

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Факультет електроніки.**

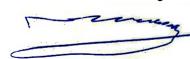
(повна назва інституту/факультету)

**Кафедра акустичних та мультимедійних електронних систем**

(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри



**С.А.Найда**

(ініціали, прізвище)

«01» червня 2020 р.

## Дипломна робота

### на здобуття ступеня бакалавра

зі спеціальності  
(спеціалізації)

171 Електроніка (Електронні та інформаційні системи і  
технології телебачення, кінематографії та звукотехніки )

(код і назва)

на тему:

"Шляхи удосконалення виробництва телевізійних новин"

Виконала:

студентка IV курсу, групи ДВ-61

(шифр групи)

Штенда Юлія Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові)



(підпис)

Керівник

асистент Левенець Н.Ф.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)



(підпис)

Консультант

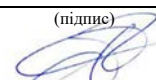
(назва розділу) (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

доцент кафедри ЕІ, к.т.н., доцент Попов А.О.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)



(підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі  
немає запозичень з праць інших авторів  
без відповідних посилань.

Студент



(підпис)

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Інститут (факультет) \_\_\_\_\_ Факультет електроніки \_\_\_\_\_

(повна назва)

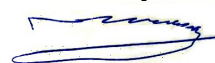
Кафедра \_\_\_\_\_ Акустичних та мультимедійних електронних систем \_\_\_\_\_  
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність (спеціалізація) 171 Електроніка (Електронні та інформаційні системи і технології телебачення, кінематографії та звукотехніки)  
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



С.А.Найда

(ініціали, прізвище)

«25» травня 2020 р.

### ЗАВДАННЯ

**на дипломну роботу студенту**

Штенді Юлії Олегівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Шляхи удосконалення виробництва телевізійних новин»

керівник роботи Левенець Нінель Федорівна, асистент,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «25» травня 2020 р. №1196-с

2. Термін подання студентом роботи 1 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Технології виробництва телевізійних новин: віртуальна студія, live-зйомка, інфографіка, відеостіна, прямий ефір. Програмне забезпечення: Premiere Pro, Final Cut, Sony Vegas Pro, Dalet.

4. Зміст дипломної роботи 1) Проаналізувати технології виробництва телевізійних новин. 2) Дослідити технічні засоби для виробництва телевізійних новин. 3) Навести шляхи удосконалення студійного новинного

виробництва. 4) Реалізувати власну аматорську студію новин та описати її недоліки.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій тощо) Слайди презентацій

#### 6. Консультанти розділів роботи\*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 25 лютого 2020 р.

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання першого розділу	25.02.2020	виконано
2	Підготовка до публікації статті по темі роботи	20.03.2020	виконано
3	Написання другого розділу	10.04.2020	виконано
4	Написання третього розділу	30.04.2020	виконано
5	Написання четвертого розділу	20.05.2020	виконано
6	Підготовка матеріалів до друку та оформлення пояснювальної записки	1.06.2020	виконано
7	Підготовка та оформлення презентації для доповіді	6.06.2020	виконано

Студент



(підпис)

Ю. О. Штенда

(ініціали, прізвище)

Керівник роботи



(підпис)

Н. Ф. Левенець

(ініціали, прізвище)

\* Консультантом не може бути зазначено керівника дипломної роботи.

УДК 004.056.2

## РЕФЕРАТ

Дипломна бакалаврська робота: 93 с., 34 рис., 1 табл., 31 джерел.

ТЕЛЕБАЧЕННЯ, НОВИНИ, ВІРТУАЛЬНА СТУДІЯ, КАМЕРИ, ОСВІТЛЕННЯ, ІНФОГРАФІКА, ВІДЕОСЕРВЕР, МОНТАЖ, ХРОМАКЕЙ, АПАРАТНО-СТУДІЙНИЙ БЛОК.

**Актуальність теми** роботи полягає у тому, що віртуальні студії поступово замінюють традиційні студії новинного контенту. Звісно ж, віртуальні студії також знаходять своє застосування і на інтернет платформах. Застосування віртуальних студій дозволяє уникнути значних витрат, пов'язаних з виготовленням та монтажем декорацій і необхідністю частого переобладнання знімальних павільйонів. Технологія "віртуальних камер" забезпечує економію студійних площ і можливість створювати в одній маленькій студії кілька складних проектів - це дуже важливий момент, особливо для невеликих телекомпаній.

**Метою дослідження** є пошук різних шляхів удосконалення виробничого процесу створення телевізійних новин.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- проаналізувати технології виробництва телевізійних новин;
- дослідити технічні засоби для виробництва телевізійних новин;
- навести шляхи удосконалення студійного новинного виробництва;
- реалізувати власну аматорську студію новин та описати її недоліки.

**Об'єкт дослідження** – принципи функціонування апаратно-студійного блоку телевізійних студій та його обладнання.

**Предмет дослідження** – реалізація аматорської віртуальної студії запису телевізійних новин.

**Методи дослідження** – детальний огляд літературних джерел на тему, що стосується організації та забезпечення апаратно-студійного комплексу телевізійних студій новин; детальний огляд комплектації обладнання та апаратного забезпечення студій різних телеканалів; аналіз різних етапів технологічного

процесу створення аматорського випуску новин, його аналіз та порівняння з аналогами, створеними професійними студіями.

**Отримані результати:** у результаті виконання бакалаврської роботи створено аматорську віртуальну студію новин; виконано порівняння даної студії з професійними телевізійними студіями; наведено рекомендації щодо удосконалення домашніх студій.

**Практичне значення:** результат бакалаврської роботи можна використовувати для побудови домашніх аматорських віртуальних студій та для удосконалення вже існуючих професійних студій запису новин.

## **ABSTRACT**

Diploma work: 93 p., 34 pic., 1 tabl., 31 sources.

TELECOMMUNICATIONS, NEWS, VIRTUAL STUDIO, CAMERAS, LIGHTING, INFOGRAPHICS, VIDEO SERVER, INSTALLATION, CHROMAKEY, HARDWARE AND STUDIO UNIT.

**The relevance** of the topic of the work is that virtual studios are gradually replacing traditional news content studios. Of course, virtual studios are also used on Internet platforms. The use of virtual studios avoids the significant costs associated with the manufacture and installation of scenery and the need for frequent re-equipment of filming pavilions. The technology of "virtual cameras" saves studio space and the ability to create several complex projects in one small studio - this is a very important point, especially for small TV companies.

**The purpose** of the study is to find different ways to improve the production process of television news:

- to analyze the technological technologies of television news;
- monitor technical stocks for the production of television news;
- indications of tenderness in the improvement of the study of new production;
- realize your own amateur study studio and describe your skills.

Objective of the project - the principles of the functional study of the apparatus-study block of television and its own.

**The object** of research - the principles of operation of the hardware and studio unit of television studios and its equipment.

**The subject** of research is the implementation of an amateur virtual studio for recording television news.

**Research methods** - a detailed review of literature sources on the topic related to the organization and provision of hardware and studio complex of television news studios; detailed review of equipment and hardware of studios of different TV channels; analysis of different stages of the technological process of creating an amateur news release, its analysis and comparison with analogues created by professional studios.

**The results obtained:** as a result of the bachelor's work, an amateur virtual news studio was created; the comparison of this studio with professional television studios is made; recommendations for improving home studios are given.

**Practical significance:** the result of the bachelor's thesis can be used to build home amateur virtual studios and to improve existing professional news recording studios.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....	10
ВСТУП .....	11
1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ТЕЛЕВІЗІЙНИХ НОВИН .....	13
1.1 Структура апаратно – студійного комплексу студії теленовин .....	13
1.1.1 Апаратно-студійний блок.....	15
1.1.2 Різновиди АСБ.....	16
1.1.3 Допоміжні апаратні.....	17
1.2 Особливості роботи ТЖК студії новин .....	18
1.3 Особливості організації телевізійної новинної студії .....	22
1.3.1 Розміри студій.....	23
1.3.2 Обладнання телестудії .....	24
1.3.3 Камери .....	26
1.3.4 Освітлення в телестудіях.....	28
1.4 Базові технології для створення віртуальної телестудії.....	30
1.4.1 РІР-проекція .....	32
1.4.2 Інфографіка .....	33
1.5 Формування завдання дослідження.....	35
2 ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТЕЛЕВІЗІЙНИХ НОВИН .....	37
2.1 Аналіз системи автоматизації ефірного мовлення.....	37
2.1.1 Відеосервери .....	39
2.1.2 Системи архівування.....	41
2.2 Аналіз апаратно-програмних засобів віртуальної новинної телестудії 45	
2.2.1 Графіка.....	48
2.2.2 Обладнання для віртуальної студії.....	50
3 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СТУДІЙНОГО НОВИННОГО ВИРОБНИЦТВА .....	57
3.1 Освітлення у новинних студіях.....	57
3.1.1 Освітлення у новинній студії «Дельта» телеканалу «СІТІ» .....	57
3.1.2 Освітлення в новинній студії телеканалу «НТН».....	58
3.1.3 Освітлення в новинній студії медіа-холдингу корпорації «UBG»	60



3.1.4	Освітлення в новинній студії групи каналів «1+1» .....	62
3.2	Камери у новинних студіях .....	66
3.2.1	Камери в онлайн-студії радіо «Ера».....	66
3.2.2.	Камери у арабській новинній студії російського телеканалу.....	67
3.2.4	Камери у новинній студії телеканалу «Україна».....	68
3.3	Оформлення віртуальної студії.....	70
3.3.1	Віртуальна студія каналу «Некст ТВ». ....	70
3.3.2	Віртуальна студія медіахолдингу «ES Group» .....	71
3.3.3	Віртуальна студія російської компанії.....	72
4	ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ АМАТОРСЬКОЇ СТУДІЇ НОВИН .....	77
4.1	Обладнання для зйомки аматорського випуску новин.....	78
4.2	Процес монтажу випуску новин .....	78
4.3	Оцінка якості створеного сюжету.....	82
	ВИСНОВКИ.....	84
	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	86
	Додаток А. Summary .....	89

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

АВЗ – Апаратна відеозапису;

АВП – Апаратні позастудійних програм;

АМЗ – Апаратна монтажу та звукозапису;

АМТ – Апаратна міжміського телебачення;

АСБ – Апаратно-студійні блоки;

АСК – Апаратно-студійний комплекс;

ЗМІ – Засоби масової інформації;

ПТС – Пересувна телевізійнастанція;

РТУ – Репортажна телевізійна установка;

ТБ – Телебачення;

ТПК – Телевізійна переносна камера;

3D – 3-Dimensional (3Д);

DVD – Digital Versatile Disc (цифровий багатоцільовий диск)

HDTV – High-Definition Television (телебачення високої роздільної здатності)

HTTP – HyperText Transfer Protocol (протокол потокового передавання медіа);

IPTV – Internet Protocol Television доставка телевізійного контенту по мережах Інтернет-протоколу (IP);

JPEG – Joint Photographic Experts Group (растровий формат збереження графічної інформації);

KPI – Key Performance Indicators (ключові показники ефективності);

MPEG – Moving Picture Experts Group (стандарт цифрового стиснення відео та аудіо);

ODA – Optical Disc Archive (технологія для довготривалого архівування);

OTT – Over-the-top (сервіс потокового мультимедіа);  
повідомлень у реальному часі);

SD – Secure Digital (стандарт пам'яті);

WAN – Wide Area Network (глобальна комп'ютерна мережа).

## ВСТУП

У світі почався масштабний перехід від індустріальної цивілізації до цивілізації інформацій. Загальний сенс змін такий: якщо раніше влада була в руках у тих, хто володів, то в новій цивілізації влада буде у тих, хто володіє джерелами інформації і новими технологіями. Для того щоб відродити культ знання, духовності, потрібно спертися на вироблені епохою нові засоби впливу на розум дюдей. Для інформаційної цивілізації такими засобами стають ЗМІ. Із засобів масової інформації в сучасних умовах лідирує телебачення. Ні радіо, ні друк, ні Інтернет не дають такого миттєвого охоплення аудиторії, яке має телебачення.

Віртуальні студійні системи почалися як експериментальні прототипи, що розширили традиційну технологію хромакею. Зараз комерційні продукти, засновані на графічних суперкомп'ютерах, зазвичай використовуються для виробництва мовлення. Ми обговорюємо цю еволюцію та розглядаємо розширення, альтернативні підходи та проблеми, які стоять перед мовниками, які впроваджують віртуальну студійну систему.

Сьогодні ми готові розглядати телеконтент для чогось більш захопливого, чогось такого, що змусить нас повірити, що ми є частиною того, що відбувається на екрані або спробувати щось, що неможливо відчувати у реальному житті. Наш мозок прагне сюрпризів. Ну, а завдання телевізійників – створювати ці сюрпризи і розповідати захопливі історії. У цьому допомагають об'єкти доповненої реальності – урізноманітнюють, роблять цікавими і/або менш нудними сюжети, ілюструють слова ведучого за допомогою об'ємної інфографіки та роблять зрозумілим будь-який контекст. А коли людина помічає щось незвичайне на екрані – її мозок реагує. Таким чином глядач занурюється глибше. А ще AR-об'єкти дозволяють не тільки привернути увагу, а й позитивно впливають на запам'ятовування і сприйняття – інформація, отримана візуально, запам'ятається набагато швидше почутого тексту.

Основним завданням віртуальної студії на телебаченні – є створення інфографіки для новин та спортивних програм, яскравого візуального ряду за умови трансляції різноманітних шоу. І тут дуже важливою складовою є прорахунок зовнішніх даних у реальному часі – можливість «посунути» або змінити колір об'єкта, змінити який-небудь графічний елемент, перебуваючи безпосередньо у прямому ефірі.

# 1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ТЕЛЕВІЗІЙНИХ НОВИН

## 1.1 Структура апаратно – студійного комплексу студії теленовин

Апаратно-студійний комплекс – це сукупність телевізійних студій і телевізійних апаратних (рис. 1.1). Основні структурні одиниці АСК:

1. Апаратно-студійні блоки (АСБ), які, як правило, складаються з студії, звуко- та відеорежисерської та технічної апаратної. АСБ виконує первинний запис фрагментів передачі та окремих робіт на аналогових або цифрових стерео- і багатоканальних магнітофонах (або пристроях, що їх замінюють), як правило, при складній художній обробці сигналу. Кінцевий продукт АСБ – фонограми-оригінали окремих творів та фрагментів звукових програм.

2. Апаратно-програмні блоки (АПБ), що забезпечує випуск програм через АЦ у ефір або їх передачу на канали зв'язку. АПБ завершує остаточне розташування програм, які складаються з великих готових фрагментів або цілих програм, заставки, оповідачів, позивних, в процесі трансляції на канал зв'язку. Кінцевий продукт АПБ - сигнал передачі, що надходить через АЦ на канали зв'язку.

3. Апаратна монтажу та звукозапису (АМЗ), в якій вбудовані аналогові або цифрові багатоканальні звукозаписи та встановлені стереофонічні звукозаписи з художньою обробкою сигналу. Кінцевим продуктом АМЗ є фонограми - оригінальні готові твори або їх великі фрагменти.

4. Апаратна відеозапису (АВЗ) - де знаходиться пульт відеорежисера, за допомогою якого здійснюється обробка телевізійного сигналу, створюються комбіновані зображення. Відеомонітори використовуються для управління зображеннями в різних частинах тракту.

5. Апаратні позастудійних програм (АВП) – поєднання в мініатюрі можливостей АСБ, апаратного редагування звукових записів та частково АПБ і призначені для запису, підготовки програм на місці подій та їх передачі у

вигляді звукозаписів або каналів зв'язку в АСК. Також включені набори для аналогових та цифрових записуючих пристроїв із позастудійним комплектами.

6. Центральна апаратна (ЦА) – основний вузол комутації та розподілу телецентру, призначений для підключення апаратних засобів, що входять до складу АСК, а також для підключення до розподільної мережі телевізійного мовлення. Повнокольорові телевізійні сигнали надходять на вхідні шини пульта управління разом із звуковими сигналами через блоки вхідного підсилювача. Вхід перемикача підключений до АПБ. Одночасно сигнали можуть бути переключені на відділ технічного контролю. Сигнали від АПБ (або іншого обладнання) на шинах подаються на вхід програмного комутатора, з його виходу - в розподільну мережу телевізійного мовлення. Використовувати комутатор можна для генерації декількох телевізійних програм з центральної апаратної.

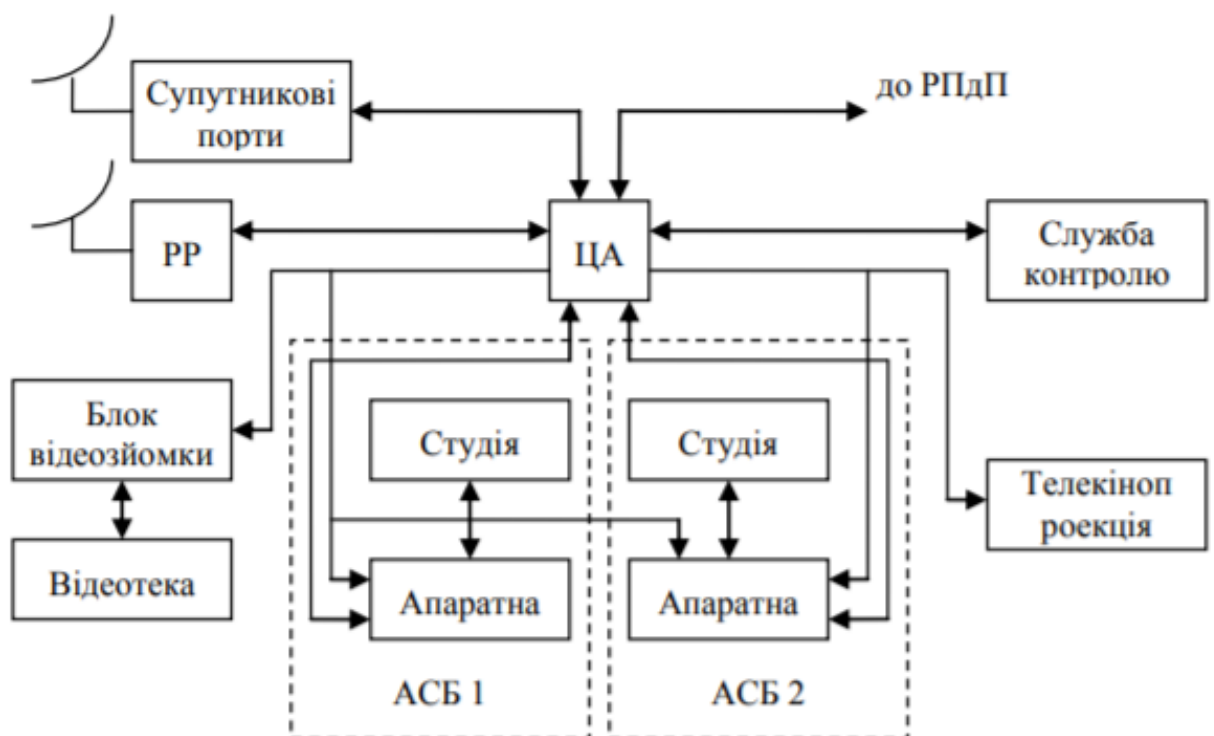


Рисунок 1.1 – Структура апаратно-студійного комплексу (АСК)

### 1.1.1 Апаратно-студійний блок

Апаратно-студійний блок є основною ланкою АСК. Пристрій АСБ виконує функції формування та обробки телевізійних сигналів, формування комбінованих зображень із зображень з декількох джерел з використанням різних художніх ефектів та засобів переходу з одного зображення на інше (рис 1.2). АСБ також генерує та обробляє звукові сигнали, перемикає та керує сигналами та зображеннями у всіх основних точках АСЕ. АСЕ включає телевізійну студію (Ст), технічну апаратну (ТА), апаратну відео- (АВР) та звукорежисера (АЗР). Блок допоміжних приміщень АСБ включає: гримерні, гостьову кімнату, конференц-зали та приміщення для масовки, електрощитову кімнату та комору освітлювального обладнання та реквізиту. Наявність допоміжних зон (гардеробна, гостьова кімната, комори тощо) в АСБ не впливають на технічні можливості АСБ, а лише забезпечує комфортні умови для роботи в команді та підготовки до зйомок запрошених гостей.



Рисунок 1.2 – Структура апаратно-студійного блоку (АСБ)

У кожному конкретному випадку конфігурація приміщень визначається відповідно до призначення АСБ, рівня його інтеграції в інфраструктуру телецентру чи іншого виробничого комплексу.

В апаратній відеорежисера є пульт відеорежисера, за допомогою якого виконується обробка телевізійних сигналів (змішування, спеціальні та відеоефекти, заголовки, символи, титри), створюються комбіновані зображення. Відеомонітори використовуються для управління зображеннями в різних частинах тракту. Існує можливість офіційного спілкування між режисером та студією та іншим обладнанням АСБ. Обладнання апаратури звукового режисера схоже на обладнання студії АСК радіо-дому. Крім того, в апаратній встановлені відеомонітори.

Відео та аудіосигнали з апаратного забезпечення телецентру та радіостанції надходять до центральної апаратної телецентру. Тут сигнали від джерел перемикаються в необхідних напрямках.

Технічне обладнання включає консоль відеоінженера, відеомонітори та корпуси з блоками пристроїв для камерних каналів, аудіо, живлення та синхронізації. Відеоінженер контролює передачу кольорів, відповідність параметрів згенерованого сигналу вимогам телевізійного стандарту та дистанційно керує телевізійними камерами мовлення.

### **1.1.2 Різновиди АСБ**

За призначенням АСБ поділяють на 2 функціональні різновиди:

- АСБ ефірні – забезпечують запис та трансляцію прямих телевізійних програм. Доступний паралельний запис вихідної програми та утиліт.
- АСБ запису програми – забезпечує одноканальний та багатоканальний запис відео та аудіо програм.

Різниця між ефірною АСБ та АСБ запису полягає в загальній архітектурі відео та аудіомаршрутів. Для ефірних АСБ забезпечується повний резерв основних елементів, що унеможливорює зупинку передачі через надзвичайну



ситуацію в будь-якій частині тракту. Програми для запису програмного забезпечення мають декілька пристроїв для запису відео та аудіопрограм: багатоканальні пристрої запису, сервери для запису відео з 8-16 каналами та сервери запису аудіо з 32 до 64 каналами.

### 1.1.3 Допоміжні апаратні

Кількість допоміжних апаратних визначається особливостями технологічного процесу в АСБ. Для АСБ, що мають невелику кількість обладнання та обслуговуючого персоналу, допускається поєднання всіх робочих місць в одному приміщенні (хоча таке поєднання погіршує можливість контролю якості програми). Технічне обладнання включає консоль відеоінженера, відеомонітори та корпуси з блоками пристроїв для камерних каналів, аудіо, живлення та синхронізації. Відеоінженер контролює передачу кольорів, відповідність параметрів згенерованого сигналу вимогам телевізійного стандарту та дистанційно керує телевізійними камерами мовлення.

Апаратно-програмний блок - сукупність приміщень та обладнання, призначених для створення повноцінних телевізійних програм із заздалегідь підготовленими та записаними мовних програм із вкладеннями (текст розповіді) із власних джерел сигналу та публікація цих програм у мережі телевізійного мовлення. Структура та склад АПБ схожий на АСБ. АПБ використовує невелику телевізійну студію, яка встановлює 2-3 телевізійні камери та телевізійне обладнання з дистанційним управлінням, призначене для підключення невеликої кількості джерел сигналу. Використання АПБ підвищує ефективність великих телевізійних студій. Вони використовуються лише для найбільш трудомістких операцій при підготовці та зберіганні програм.

Телекіноапаратна (ТКА) призначена для демонстрації в мережі телевізійного мовлення фільмів, а також фрагментів кінематографічних

матеріалів у передачах, підготовлених з інших джерел сигналу. Пристрій ТКА забезпечує спільну роботу двох або більше телекінопостів (ТКП), перемикання сигналів і управління, корекція якості зображення, контроль ТКР з панелі. У складі апаратного обладнання - телекінодатчики, що працюють з позитивною або негативною плівкою 35 і 16 міліметрів.

Апаратні відеозапису (АВЗ), до яких належать відеомагнітофони, залежать від призначення та кількості публікацій. Один допис складається з двох відеомагнітофонів, кількість публікацій в АВЗ - від двох до шести. У телевізійних центрах з низьким рівнем гучності АВЗ використовується для запису, відтворення та електронного редагування телепрограм. у деяких випадках деякі апаратні засоби записують лише готові передачі, в інших АВЗ виробляє електронний редагування та обробку сигналів, треті використовуються для відтворення готових передач. Ця спеціалізація дозволяє уникнути помилок при передачі програм у телевізійну мережу мовлення.

Електронний монтаж проводиться за допомогою комп'ютерів, на які вводиться програма у вигляді монтажного листа. Для електронного редагування використовуються два відеомагнітофони: один - джерело програми, інший - "майстер", на який записується підключена передача.

Окрім відеомагнітофонів, обладнання включає в себе панелі комутації та дистанційного керування для відеомагнітофонів та шаф, у яких розміщуються блоки коректорів ліній, тестові датчики сигналу тощо.

## **1.2 Особливості роботи ТЖК студії новин**

В апаратній позастудійних програм (АВП) встановлюється обладнання, що забезпечує прийом і обробку сигналів від позастудійних засобів телевізійного мовлення - стаціонарних і пересувних трансляційних пунктів. До стаціонарних трансляційним пунктам відносять апаратні, звідки свідомо ведуться телевізійні трансляції (стадіони, кіноконцертні зали). Пересувні трансляційні пункти організують на базі пересувних телевізійних станцій

(ПТС), репортажних і телевізійних станцій (РТС) і телевізійних журналістських комплексів (ТЖК).

Для здійснення прямого включення репортера з місця подій і відеозапису телевізійного репортажу знімальна група повинна мати телевізійний комплект журналіста (ТЖК), в який входить відеокамера (камкордер), акумуляторні батареї з зарядним пристроєм, штатив, мікрофони, звукові кабелі, батарейне накамерне світло.

Телевізійні камери бувають двох видів - студійні і відеокамери (камкордери). Основою будь-якої телекамери є камерна головка. У студійній камері камерна головка стикується з камерним адаптером, до якого приєднується камерний кабель. За допомогою кабелю камера з'єднується з камерним каналом (блоком керування камерою). Відеокамера - це камерна головка, поєднана з відеомагнітофоном (рекордером). Звідси міжнародна назва - камкордер.

Камкордер може складатися з окремої 144 камерної головки, що зістиковується з відеомагнітофонами різних форматів і фірм-виготовлювачів, або виконаний як єдине ціле - моноблок. Без всякого сумніву, мікрофон для телерепортера є його другим „я” і виконує певну функцію. За конструктивними особливостями мікрофони діляться на ручні, настільні, накамерні та ін. Дуже популярні у телерепортерській команді петличні мікрофони, які мають дуже мініатюрну, але високочутливу головку і закріплюються на одязі за допомогою затиску-прищіпки.

Також для телевізійного журналіста важливий мікрофон з точки зору комутації, а значить, мобільності. До таких відносяться радіомікрофони, які являють собою комплект із мікрофонної головки і передавача в одному корпусі, а також приймача. Петличні радіомікрофони також складаються з двох частин - самого мікрофона, закріпленого на одязі, і з'єднаного з ним схованим кабелем передавача, що знаходиться на поясі або в кишені мовця.

Сучасне відеовиробництво неможливо уявити без відеозапису та монтажу. У телевізійних центрах відбувається запис передач, монтаж і

передача їх до ефіру. Для відеозапису передачі використовуються відеомікшери, різні за призначенням: мікшери прямого ефіру (студійні мікшери), монтажні мікшери, вихідні ефірні мікшери. Призначення студійного мікшера – забезпечення показу реальних подій, що відбуваються в реальному часі (новинних програм, концертів, виступів державних діячів та ін.) Мікшер повинен працювати з безліччю джерел, а саме з камерами, відеомагнітофонами, вушними програмами. Вихідний ефірний мікшер формує остаточний вихідний сигнал телекомпанії і повинен "вміти" накладати на всі види зображення сигнали, логотип компанії і транслювати сигнали з різних систем в СЕКАМ.

Пересувна телевізійна станція – комплекс обладнання для передавання позастудійних програм в стаціонарну апаратну телецентру, що складається з пересувної апаратної, що розміщується в одному-двох автобусах, і декількох виносних передавальних камер. Передавання сигналів від пересувної та стаціонарної апаратної здійснюється по радіолінії.

Пересувні телевізійні станції відрізняються своїми технічними можливостями від апаратних студій та апаратних програмних апаратів (рис. 1.3). Сигнали, що генеруються на ПТС, передаються в АВП по радіорелейним лініям зв'язку. Телевізійні станції, що транслюють повідомлення, мають 1-3 телекамери ширококомовного телебачення, 1-2 відеомагнітофони та консоль відеомагнітофона. Прилад розташований у невеликих спеціальних транспортних засобах і має автономне джерело живлення. Портативне обладнання ТЖК включає телевізійну камеру ширококомовного телебачення та відеореєстратор в одній конструкції (відеокамера), об'єкт захоплюють вручну. Записані пристроями РТС і ТЖК, фрагменти передачі монтуються та обробляються в апаратних АСБ телецентру.

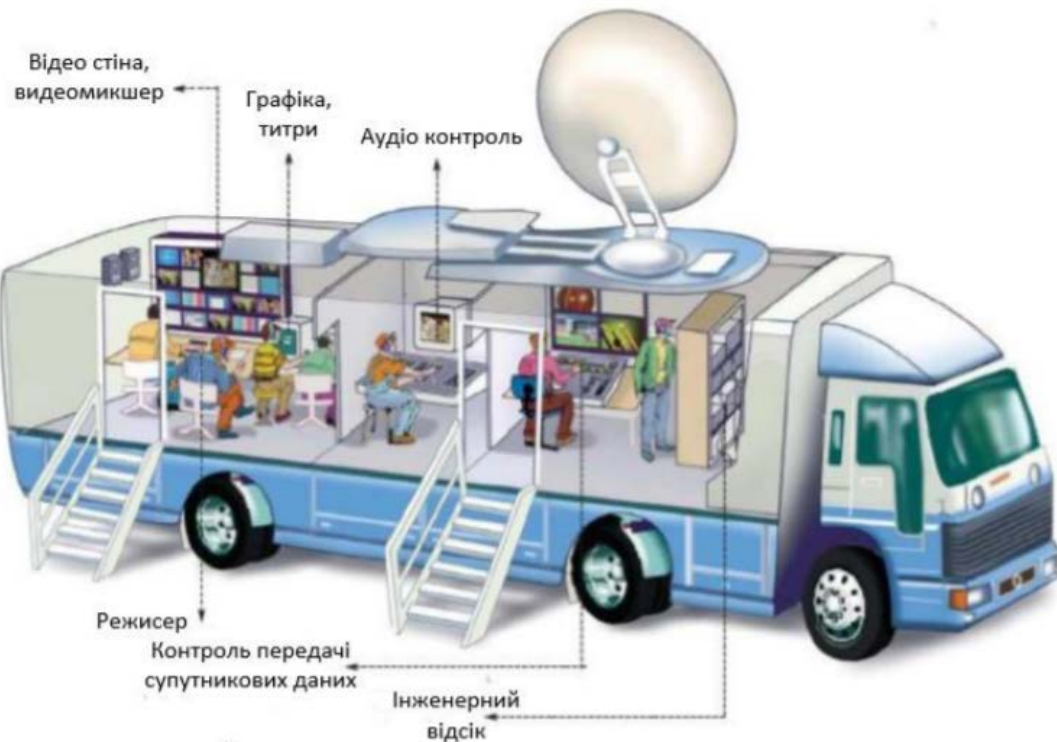


Рисунок 1.3 – Схема пересувної телевізійної станції

Будь-яка ПТС робиться на замовлення і тому завжди оптимізована для вирішення строго визначених завдань. Наприклад, великим спортивним каналам для організації трансляцій спортивних змагань потрібна максимальна функціональність, а невеликому регіональному каналу підійде ПТС на базі мікроавтобуса з парою камер і двома відеомагнітофонами, але зате пристосована для їзди по пересіченій місцевості.

ПТС здатна здійснювати пряму трансляцію або запис подій в реальному часі. Може мати систему уповільнених повторів, титрувальну станцію, звукозаписну апаратуру і здійснює монтаж в режимі реального часу. Її можливості дозволяють після закінчення заходу відразу ж отримати готовий фільм. Може проводити багатокамерну зйомку, тому що якісну видовищну Передавання всього того, що відбувається. ПТС здатна вивести відеопоказ заходи через систему великих екранів. Створений відеоархів надає можливість мати всі вихідні матеріали і використовувати їх в подальшому. При необхідності, сюжет може бути адаптований для прокату на телебаченні: якість готового продукту відповідає найсуворішим вимогам.

При відсутності електроживлення на місці трансляції станція може бути доповнена автономної дизельною електростанцією потужністю 100 кВт, яка в змозі забезпечити роботу не тільки ПТС, але, в більшості випадків, і решти світло- і звуко-технічного обладнання на об'єкті. ПТС повинна оперативною: доставити персонал і телекомунікаційну апаратуру до місця проведення робіт, обробити і сформувати вихідну телевізійну програму, працювати з іншими ПТС та організувати супутниковий зв'язок.

### **1.3 Особливості організації телевізійної новинної студії**

Основною ланкою телевізійного центру є апаратностудійний блок з телевізійною студією, який забезпечує підготовку та видачу передач в ефір.

Телевізійна студія оснащена освітлювальними приладами, телекамерами, мікрофонами, відеомоніторами, художнім оформленням та тематичними декораціями. Також є можливість розташування пульта диктора. По всьому периметру студії встановленні динаміки для студійного звуку та антени під час використання радіомікрофонів. У великих телестудіях можна встановити до восьми телевізійних камер. Сцени розміщені на обмеженій площі студії (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Зразок телевізійної новинної студії

Телевізійна студія повинна бути обладнана спеціальними дуже рівними наливними підлогами, які гарантують абсолютну горизонтальність, безшумність ходіння та руху камери, а також рівномірне освітлення.

### 1.3.1 Розміри студій

Під час зйомки телевізійних новин, де повинен бути лише ведучий та можливі кілька гостей, тобто максимум три людини, розміри майданчику можуть бути невеликими. У разі великих стаціонарних студіях на національному або місцевому рівні, де існує велика кількість сценаріїв та засобів, розмір повинен бути в багато разів більшим.

Площа новинних студій варіюється від 30 до 1000 кв. м. в залежності від поставлених цілей та формату новин. Стандартні розміри для новинних студій наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Розміри новинних студій

Найменування студій	Призначення	Висота, м	Площа підлоги, м <sup>2</sup>
Мовна	Інформаційні передачі	3,2...3,5	26...30
Велика Телевізійна	Музичні, літературно-драматичні передачі і зйомка з великим числом сценічних майданчиків, з складним оформленням	10...12,5	450...600
Середня телевізійна	Музичні, літературно-драматичні передачі і зйомка з невеликим числом ігрових майданчиків з нескладним декораційним оформленням	8,6	
Мала телевізійна	Музичні, літературно-драматичні передачі малих форм з малим числом (один-два) сценічних майданчиків	6,5	

### 1.3.2 Обладнання телестудії

Кожна студія телевізійного центру має своє технічне обладнання. Вона включає обладнання для підсилення, синхронізації та фінального отримання повнокольорового телевізійного сигналу, а також обладнання для низькочастотного звуку. Апаратне забезпечення також приймає сигнали від телевізійного проектора, відеореєстратора тощо. Технічне обладнання включає також осцилоскопи, вимірювальні прилади та інші допоміжні



пристрої. Технічний апаратний синхронізатор може працювати в режимі централізованої синхронізації, а також в незалежному або підлеглому режимі.

Обладнання режисера, яке розташоване окремо від технічного обладнання для створення найкращих умов праці для творчого та технічного персоналу, включає в себе консолі, монітори та акустичне обладнання для режисера та звукорежисера (рис. 1.5). Консолі директора та звукорежисера розташовані прямо біля вікна, яке з'єднує студію з обладнанням режисера, щоб було зручно спостерігати за виконанням артистів у студії та за телевізійними зображеннями, що надходять на монітори, які також приймають сигнали з усіх джерел, включаючи центральне обладнання.



Рисунок 1.5 – Приклад організації робочої апаратної режисера

Центральне обладнання призначене для управління, перемикання та розповсюдження телевізійних програмних сигналів радіо- і телецентром, які передають централізовано та створюють власні програми. З цих джерел сигналу директор програми складає вихідні програми, які потім передаються на телевізійні радіостанції та міжміські лінії зв'язку. Сигнали за допомогою центральної апаратури можуть бути подані в АСБ для використання в студійних програмах, в апаратних відеозаписах, центральних контрольних

пунктах. У центральному апараті є два блоки синхрокомплекта – робочий та резервний.

У телестудії є дві обов'язкові апаратні кімнати - режисера та інженерна. Важливо, щоб обладнання режисера та інженерна розташовувалося поруч із павільйоном телестудії. У кожній студії завжди є зворотній зв'язок, адже під час ефіру робота йде з аудиторією, режисерами, звукорежисерами, освітленням тощо. Це приховані навушники для тих, хто бере участь у програмі – відео та звукові монітори.

### **1.3.3 Камери**

Кількість відеокамер у студії залежить від складності поставлення завдання: можна працювати і з однією, але іноді потрібно більше десяти. Телевізійні новини студії зазвичай використовують 2-3 камери, виробничі та тематичні програми - до 6, велико-форматні програми - 6-10. До того ж, великі студії можуть використовуватися одночасно для декількох програм. У цьому випадку у студії є кілька різних сценаріїв, а кількість камер може бути більше 10. У павільйоні повинно бути достатньо обладнання, щоб можна було проводити зйомку найвищої якості та з правильним художнім змістом.

Більшість будь-якої студії укомплектована підставками для камер або просто кранами. Камерні крани - це пристрої, які дозволяють повертати відеокамеру та швидко піднімати / опускати її під час зйомки. Існують певні вимоги до студійних п'єдесталів. Вони повинні бути безшумними, забезпечуючи стабільне і врівноважене положення відеокамери.

Щоб оператор максимально зосередився на творчій складовій, частина роботи з налаштування та моніторингу камер виконує відео технік. Коли оператор працює на дорозі, він повинен мати повний контроль над усім, що відбувається з камерою під час звичайної зйомки. У студії під контролем оператора лише творча частина: формат зображення, прибуття-від'їзд, фокус.

Інженер відповідає за всі інші настройки - діафрагму, посилення камери, баланс кольору / яскравості та інші настройки глибини.

Бригада режисера розміщується в його апаратній, де зазвичай розміщені стелаж для монітора та головний пульта. Перед режисером встановлено відео дистанційне управління, яке перемикає необхідні джерела в ефір. Режисерам зазвичай допомагають у цьому помічники режисерів.

Камери в студії обладнані моніторами з суфлером (рис.1.6). Такий монітор відображає текст, який ведучий говорить у кадрі під час трансляції. Текст, який він бачить на моніторі, контролюється промтероператором – особою, яка переміщує текст ведучому зі швидкістю, яка їм потрібна. На робочому місці є "колесо прокрутки" для прокрутки тексту, комп'ютер із програмним забезпеченням для відображення потрібного тексту на суфлера ведучого та монітор, який відображає той самий текст, що і для ведучого.



Рисунок 1.6 – Камера з телесуфлером

Оператор графічної системи забезпечує графічний дизайн, субтитри, діаграми, прогноз погоди. Якщо потрібна багатшарова графіка, кожен заголовок повинен бути виправлений окремо. Робоче місце оператора телесуфлера є невід'ємною частиною телевізійного процесу, без якого сучасне телебачення неможливе. Оператор телесуфлера гарантує, що текст на екрані під час читання "прокручується". Іноді досвідчені модератори контролюють прокручування самого тексту. Для цього встановлюються спеціальні пульти

або педалі. Однак навіть у цьому випадку телесуфлера зобов'язаний завантажити текстові файли, відредагувати їх швидко та бути готовим "забрати" елемент прокрутки, якщо модератор помилився і втратить потрібний текст.

### 1.3.4 Освітлення в телестудіях

Світлотехнічне обладнання повинно проектуватися виходячи з місця розташування та особливостей плану та декорацій. Існує широкий вибір галогенних та люмінесцентних ламп (так зване "холодне світло"). Класичні галогенні пристрої добре вписуються в будь-який тип студії і дозволяють створювати повноцінне світлове зображення, яке підходить для телевізійних зображень. Зазвичай використовують пристрої від 100 Вт до 2 кВт.

До переваг галогенного світла можна віднести дуже низьке енергоспоживання, яке на 80% менше, ніж лампи розжарювання, термін експлуатації лампочки також довший, ніж лампи розжарювання, і становить від 2000 до 4000 годин, а світловіддача цих лампочок - 25 лм / Вт, що вдвічі більше ніж лампи розжарювання. До недоліків галогенного світла можна віднести ціну, оскільки вона в шість разів вища, ніж лампи розжарювання, а також надмірна тепловіддача – тому ведучий, який постійно знаходиться під впливом ламп, дуже швидко втомлюється.

Одним з видів ламп, які використовуються при освітленні є флуоресцентні лампи (рис. 1.7). При протіканні електричного розряду в парах ртуті якими наповнений балон, випромінюється ультрафіолет, що викликає флуоресцентний ефект в люмінофорі. Світло таких ламп називається «холодним», оскільки їх колірна температура становить 5500 К. На сьогоднішній день лампи «холодного» світла міцно зайняли своє місце в студіях теленовин та віртуальних студіях. Мала споживана потужність, рівномірне розсіяне світло, значний термін роботи ламп (2000-20000 годин) – безперечні переваги "холодного" світла над лампами розжарювання.



Рисунок 1.7 – Флуоресцентна лампа

Також для освітлення застосовують і люмінесцентні лампи (рис. 1.8). Світло від таких ламп називається "холодним", оскільки їхня кольорова температура становить 5500 К. В даний час ці лампи міцно закріпилися в телевізійних новинах та віртуальних студіях. Низьке споживання енергії, навіть розсіяне світло, значний термін служби лампочки (2000 - 200 годин) - незаперечні переваги "холодного" світла над лампочками.



Рисунок 1.8 – Люмінесцентна лампа

Для ідеального відтворення кольорів та якості зображення необхідно забезпечити освітлення на рівні 1000 - 2000 люкс.

Для правильного розміщення та орієнтації студійне освітлення розміщене на підвісних системах (рис. 1.9), які дозволяють переміщувати світильники незалежно один від одного до будь-якої точки студії. Загальна система підвіски встановлюється на рейки або труби.





Рисунок 1.9 – Приклад розміщення освітлення на підвісних системах

#### **1.4 Базові технології для створення віртуальної телестудії**

Близько 80% телестудій в Україні є універсальними. Це означає, що вони використовуються для ранкових виступів, для запису музичної програми, для політичної експертизи та для телевізійних новин з різницею в кілька годин, тому одним із пріоритетів сучасних студій є віртуальна декорація. Віртуальна студія заснована на принципі проекції. Задня проекція - це електронне накладання ведучого, який фізично знаходиться на твердому тлі, на фонове зображення.

Здебільшого це використовується для імітації присутності телеведучого на реальному тлі, який був записаний у вигляді відеосигналу або створений дизайнером в комп'ютерній анімаційній системі. Проте цей метод віртуальних декорацій спрацьовує лише зі камерою в статичному режимі.

Всі сучасні студії інформаційних програм обладнані відеостіною (рис. 1.10), яку також контролює людина з АБС. Відеостіна - група порівняно невеликих плазмових екранів (22-24 дюйма), яка розташована позаду ведучого. Співробітник, який керує такою «стіною», є помічником режисера. Під час трансляції цей помічник використовує програмне забезпечення для управління вконтентом відеостіни - передає сигнал від відеопрогравача - тему відео та новин або статичне зображення, що відповідає події, або фонову

заставку, стилізовану для студії. Є ще 2 помічники режисера в АБС. Один з них використовує спеціалізоване програмне забезпечення або міні-пульт дистанційного керування для передачі будь-якого відео. Таку людину називають помічником режисера по відео. Третій помічник режисера - помічник по субтитрами. Ця особа відповідає за всі графічні елементи, присутні в ефірі. Для кожного з проектів створюється набір шаблонів для створення графічних елементів, стилізованих під цей проект. Головний редактор заповнює такі шаблони і створює список титрів для помічника, а асистент публікує готові заголовки в ефірі.



Рисунок 1.10 – Відеостіна

Віртуальні студії часто також представляють складні завдання. Для прикладу, щоб використовувати масштаб об'єктива для зміни фокусу, потрібен додатковий процесор, який відображає список віртуальних сценаріїв на основі дій об'єктива. Цей процесор аналізує стан елементів керування об'єктивом і миттєво проводить рендер тривимірних пейзажів та змінює фон.

Ще більш досконалі системи дозволяють переміщати камеру у віртуальній студії. У цьому випадку процесор повинен отримувати інформацію про рух камери у фоновому режимі. Існує багато способів цього досягти - датчики руху та обертання на штативі, використання спеціальних оптичних міток на хромакеї для оптичного розпізнавання, системи наведення, встановлених в студіях, такі як інфрачервоні датчики та випромінювачі.

Можна також використовувати багатокамерні зйомки у віртуальній студії завдяки збільшенню кількості процесорів прорахунку фонового плану.

#### 1.4.1 RIP-проекція

Rip-екран – це одноколірний фон (шматок тканини або спеціальний аркуш), розташований позаду ведучого під час зйомки. Використовуючи технологію хромакею, кольоровий фон замінюється під час процесу зйомки або при встановленні на інший запис або створене комп'ютером зображення. Він використовується для прозорої матової проекції, на яку проектується попередньо записане фонове зображення (рис. 1.11).



Рисунок 1.11 – Приклад використання Rip-екрану

RIP-проекція - це комбінована техніка зйомок, яка широко використовується в класичній технології виробництва новин, заснована на проекційному поєднанні ведучого та декоративних елементів із фоном на прозорому та розсіяному екрані. Технологія RIP-проекції дозволяє поєднувати зображення в один кадр, поєднання якого в реальному житті неможливе або непридатне для прямої зйомки.



Найпоширеніші кольори, які використовуються в РІР-проекції, - це зелений і синій, оскільки такі кольори не зустрічаються у відтінках шкіри людини. Найпопулярніший колір фону для телевізійних програм - блакитний, хоча колір тканини залежить також від творчої задумки режисера та характеристик обладнання, на яке проектується проекція, а також кольору одягу та предметів у кадрі.

РІР-проекція може виконуватися зі стандартною частотою зйомки та проекції, тобто 24 кадр / с, уповільнено або покадрово. РІР-проекція зі стандартною частотою називається швидкою проекцією, а з уповільненою або покадровою - покадровою проекцією. Під час зйомки за допомогою швидкої РІР-проекції попередньо знятий фон проектується на прозорий матовий екран, з іншого боку якого розміщені декоративні елементи з ведучим та телекамера. Проектор, який відображає зображення на екрані, одночасно синхронізується з камерою, так що відкривання затвору камери збігається з відкриттям затвору проектора. Для цього на обох пристроях використовують синхронні електродвигуни, які отримують змінний струм від загального джерела. На екрані проектується зображення, перевернуте дзеркалом, яке дивиться безпосередньо з боку камери.

З метою запобігання засвічуванню фону освітлювальними приладами, які діють на сцену, на границі кадру встановлюються додаткові світлові бар'єри. Важливою умовою отримання якісного комбінованого зображення є достатня яскравість фону на напівпрозорому екрані. В деяких випадках для досягнення високої світловіддачі використовуються два-три синхронізовані проектори плівки, які показують однакові зображення на одному екрані.

### **1.4.2 Інфографіка**

Телевізійна інфографіка вписується в систему координат нової стратегії медіаспоживання, відповідаючи потребам аудиторії ЗМІ, однією з характеристик яких є одночасне прагнення до освоєння величезних обсягів

інформації в зрозумілій формі, і в той же час прагнення до споживання не настільки знань, цифр і відомостей, скільки візуальних образів. Інфографіка якнайкраще задовольняє цій вимозі

Інфографіка - це графічний спосіб подання інформації, даних та знань, метою якого є швидке та чітко представлення складної інформації. Одна з форм графічного дизайну. Інфографіка може не лише організувати велику кількість інформації, але й більш чітко показати співвідношення предметів і фактів у часі та просторі, а також продемонструвати тенденції (рис. 1.12).



Рисунок 1.12 – Приклади інфографіки

Інфографіка на телебаченні може користуватися тим же інструментарієм що і друкована та класифікуватися відповідно до застосованих інструментів. Серед прийомів в телевізійній інфографіці можуть бути виділені: графіки, таблиці, діаграми, карти, локатори, тайм-лайни і інше. Однак можливості телебачення набагато багатші ніж у друкованого формату.

За останні кілька років інфографіка на телебаченні зазнала грандіозних метаморфоз. Завдяки науковому підходу, експериментальному досвіду і участі дизайнерів-професіоналів вона набула нових форм. В даний час інформаційний дизайн на телебаченні є одним з найважливіших і найбільш значних за сукупністю фінансових і інтелектуальних вкладень. Усі світові

інформаційні телеканали оснащені системами графіки реального часу, яка промальовується під час ефіру без попередніх підрахунків.

У сучасному світі відеоінфографіка є тією найактуальнішою течією, яка може оформитися в якості нового способу передачі інформації. На телебаченні вона займає значну частину кадру і привертає більшу частину уваги. Це хороший спосіб оживити не дуже цікавий сюжет або зробити більш захоплюючим перегляд прогнозу погоди.

### **1.5 Формування завдання дослідження**

80% інформації про навколишній світ сприймається через зоровий канал. У контексті засобів масової інформації візуалізація набуває нових значень: це сукупність інтерпретацій, внаслідок яких мова літератури перероджується в мову екрану. При вивченні телевізійних образів вчені часто думають про зображення окремо від засобів вираження, приділяючи мало уваги їх органічному поєднанню, тобто візуалізації. Практична сторона цього явища також неоднозначна. Зарубіжний досвід створення новин пропонує концепцію, в якій редактор спочатку складає послідовність слайдів, а вже потім журналіст пише текст, пояснюючи незрозумілі моменти відео. У вітчизняній реальності застосовується інший підхід: першим етапом створення телевізійного матеріалу є написання сценарію і лише потім розробка плану редагування на його основі.

Одним з найголовніших завдань сучасних досліджень у сфері телебачення є пошуки оптимальних шляхів урізноманітнення, вдосконалення та створення нових методів подачі інформації. У сучасній журналістиці все більшої популярності набуває інфографіка як спосіб передачі інформації.

У будь-якому випадку, візуальна частина є головною складовою всіх новинних програм. Таким чином, можна виділити два основні напрямки, над якими повинна проводитися робота для вдосконалення сучасної індустрії новин, які будуть розглядатися в даній роботі:

- вдосконалення технічної складової всього обладнання, яке використовується для створення передачі;
- покращення програмного забезпечення для створення віртуальної студії.

Отже, головною метою цієї роботи є пошук нових та покращення вже існуючих способів вдосконалення процесу виробництва новинного контенту. А також дослідження можливості створення передачі за умови відсутності професійного обладнання.

### **Висновки до розділу**

У даному розділі проаналізовано технології виробництва, що застосовуються для створення телевізійних новин. Розглянуто структуру апаратно-студійного комплексу студії теленовин, апаратно-студійний блок та його різновиди. Встановлено, що до АСК входять апаратно-студійні блоки, апаратно-програмні блоки, апаратні монтажу та звукозапису, апаратна відеозапису, апаратні позастудійних програм та центральна апаратна. Описано особливості роботи тележурналістських комплексів студії новин та пересувних телевізійних станцій. Досліджено особливості організації телевізійної новинної студії на прикладі камер та освітлення у телестудіях. Розглянуто види студій та їх розміри. Описано базові технології для створення віртуальної телестудії новин, а саме технологію хромакей, відеостіну та інфографіку. Сформовано завдання дослідження даної бакалаврської роботи.

## 2 ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТЕЛЕВІЗІЙНИХ НОВИН

### 2.1 Аналіз системи автоматизації ефірного мовлення

З моменту впровадження перших систем розповсюдження телевізійного контенту розвинулися технології телевізійного мовлення та змінилася технічна база. Чорно-білі зображення були замінені повнокольоровими, а сучасні бездротові пристрої передачі даних дозволяють переглядати відео на вулиці чи в дорозі. Аналогове мовлення протягом тривалого часу було єдиною технологією для радіо та телебачення. Однак технічно він не міг охопити всю область або велику площу, оскільки метрові та дециметрові радіохвилі мають проникну здатність. Тому житлові будинки, що знаходяться далеко від телевізійного радіомовного або ретрансляційного центру, отримували незадовільний сигнал. Наприклад, телевізійна вежа в Києві своєю висотою та потужністю може передавати якісний сигнал лише на відстані до 90 км. А прямо під ним знаходиться "мертва смуга" – там неможливо приймати телевізійний сигнал.

Антени із вбудованим підсилювачем частково вирішили цю проблему. Їх завданням було не лише приймати хвилі та передавати їх на радіо- або телевізійний приймач, а й збирати та концентрувати сигнал на електронній дошці та посилювати його (посилення може сягати 48 разів). Фактично кабельне телебачення виникло у США та Канаді як ще один канал розповсюдження аналогового мовлення. В основному, воно використовувалось в тих регіонах, де хвилі телевізійних станцій не досягли. Кабельні системи спочатку переносили лише сім каналів, але сучасне обладнання їх не обмежує.

Супутникове телебачення (використовуючи штучні супутники Землі в якості підсилювачів сигналу) може охоплювати великі райони по всій планеті. Сучасні супутники зв'язку, що зараз перебувають на орбіті навколо Землі, можуть передавати не лише цифрові телевізійні канали, а й радіо та Інтернет. Щоб використовувати цей тип мовлення, потрібно придбати та налаштувати

спеціальний пристрій (супутникова антена, приймач), який середній глядач не зможе зробити самостійно. Крім того, погодні умови часто погіршують якість прийому супутникового сигналу. [11]

На даний момент існує кілька стандартів цифрового телебачення, які мають свою специфіку:

- Північна Америка – ATSC (Advanced Television Systems Committee);
- Південна Америка – ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting – Terrestrial);
- Китай – DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast);
- Більшість інших країн світу – DVB-T, DVB-T2 (Digital Video Broadcasting Terrestrial).

Основна перевага цифрового мовлення - це передача певної кількості теле- і радіоканалів в одному пакеті (мультиплексор, MX). В Україні система DVB - T2 складається з 4 MX, і один з них несе до 8 телеканалів стандартної якості SD. Під час трансляції у форматі HD оптимальна кількість каналів не повинна перевищувати 4-6.

Таке телебачення - це не лише відео високої чіткості (HD 720p, FullHD 1080p), але й архів телевізійних програм, субтитрів, переключення мови тощо. Для оптимального охоплення аудиторії цифровим перекладачам потрібна менша потужність порівняно з аналоговою і вони дозволяють використовувати діапазон радіочастот набагато ширший.

Оскільки цифровий телевізійний сигнал передається у вигляді електромагнітних хвиль, існує ризик поганого прийому. У випадку з аналоговою технологією це означає, що сигнал буде порушений шумом і відкладенням хаотичних рухомих точок на зображенні (чим гірший прийом, тим гірше звук / зображення), тому в області слабкого або середнього сигналу ми спостерігаємо статичне зображення пікселя на піксель на телевізорі. Іншими словами, зображення або існує, або немає.

### 2.1.1 Відеосервери

Відеосервери (рис. 2.1) відіграють важливу роль у сучасному цифровому телевізійному мовленні. Вони можуть бути ключовими компонентами ланцюгів післявиробничих технологій та систем доставки програмного забезпечення, де важлива їх надійність та сумісність з іншими пристроями.



Рисунок 2.1 - Відеосервер

Наразі для телебачення було розроблено кілька типів архітектури серверних систем: від простих автономних блоків до мережових систем, мереж зберігання даних (SAN) та гібридних систем.

Перший рівень - це простий сервер із внутрішнім блоком. Він оснащений аудіо та відео входами / виходами та має можливість зовнішнього управління через Ethernet або протокол RS-422. У ньому не передбачено матеріалів для спільного використання файлів.

На другому рівні кілька серверів можуть бути підключеними до спільного з'єднання через Ethernet. Можливий обмін вмістом між окремими пристроями або нелінійними системами редагування, підключеними до загальної мережі. Може бути наданий обмежений одночасний доступ до матеріалів, але інформація збирається на серверах або робочих станціях.

Третій рівень використовує опто-волоконний канал SAN, щоб забезпечити централізоване зберігання. Всі підключені сервери мають прямий доступ до матеріалу через SAN та можливість установки відразу після початку завантаження даних у систему.

Четвертий рівень архітектури сервера поєднує мережеві технології та SAN. Він найкраще підходить для підготовки новин та спортивних програм. Наприклад, під час запису новин режисер виділяє окрему подію за допомогою одного сервера. Потім цей епізод передається через інший сервер з одночасним трансляцією через Ethernet до IP-сервісів служби інтернет, не зупиняючи запис новин у студії на першому сервері.

Сервери першого випуску використовували кодування MJPEG. Потім вони почали використовувати MPEG-2 і DV, в останніх моделях застосовується - MPEG-4 і Windows Media 9. В першу чергу, сервер повинен бути сумісний з форматами, які існують сьогодні, а також забезпечити можливість сумісності між різними системами в перспективі (наявність відповідних кодеків).

Вимоги до управління сервером можуть відрізнятися залежно від призначення та конкретного застосування цього пристрою. Системи автоматизації телевізійного мовлення, як правило, використовують протокол для управління пристроями зберігання відео (VDCP) тощо. Однак в новинних передачах для обміну інформацією використовується протокол MOS, а також деякі інтерфейси для прямого мовлення.

Потужність сучасних серверів становить від декількох до тисяч годин записаного матеріалу, а кількість каналів для публікації інформації - сотні.

Багато каналів вважають більш раціональним поступово докуповувати серверні системи, в залежності від кількості каналів та кількості пам'яті з мінімальними перервами в процесі виробництва телебачення. Оскільки сучасні сервери використовують стандартні компоненти та формати файлів, вони легко взаємодіють з іншими пристроями, оснащеними необхідними інтерфейсами. Відеосервери наступного покоління матимуть більш вдосконалене програмне забезпечення та забезпечуватимуть ще більшу гнучкість щодо різних форматів та використання пам'яті. Розвиток мережевих методів та скорочення витрат на зберігання дозволять серверам широко застосовуватись для побудови ефективних та відносно недорогих систем для



виробництва та доставки телевізійних програм. У той же час, стандартні формати файлів (наприклад, MXF) та програмні системи спростять традиційний процес виробництва медіа та дадуть можливість передавати вміст через Інтернет та мережі мобільних телефонів. [12]

### **2.1.2 Системи архівування**

Система зберігання даних являє собою набір спеціалізованого обладнання та програмного забезпечення, призначена для передачі, зберігання і обробки інформації великих обсягів всередині телекомпанії. Для новинного виробництва, важливим є не тільки зберігання матеріалів, але й активне їх використання для створення нової продукції в поєднанні з найостаннішими які надходять матеріалами про поточні події. Тому першочерговим завданням системи зберігання даних є швидка і оперативна передача монтажеру потрібного контенту.

Архів може вирішувати різні завдання. Для новинного виробництва, важливим є не тільки зберігання матеріалів, але й активне їх використання для створення нової продукції в поєднанні з самими останніми надходять матеріалами про поточні події. Цінність новинного матеріалу часом досить істотно змінюється протягом дуже короткого часу і потрібні кваліфіковані архіваріуси, що визначають що дійсно потрібно зберігати тривалий час, а що можна стерти. Більшість новинних сюжетів досить короткі (2-3 хвилини) і не потрібно таких уже й великих обсягів дискових сховищ, як це потрібно для протяжних фільмів і програм довжиною в один або два години. Тому розумним в рамках однієї телекомпанії матиме окремий новинний архів і окремий архів для більш протяжних програм.

Для невеликих телекомпаній архівом може бути сховище на основі жорстких комп'ютерних дисків. Для великих телекомпаній таке рішення може бути і далеко не оптимальним. Будь-яка телекомпанія повинна формувати

стратегію збереження своїх ресурсів від пошкодження, втрати, забезпечувати можливості відновлення втраченого матеріалу.

Технологічне забезпечення архіву не є сьогодні великою проблемою, головне - визначитися з конкретним рішенням з урахуванням майбутніх бізнес-завдань. В наші дні типовий архів медіа ресурсів включає, як правило, і великий дисковий RAID масив досить швидкого доступу, і архівний комплекс на основі стрічкових носіїв цифрової інформації з роботизованим доступом, з широким використанням ІТ технологій. Архів на основі дискових масивів використовується для оперативної роботи - для постпродакшн, для новин або для зберігання підготовлених до передачі в ефір матеріалів. Відділи постпродакшн і відповідальні за видачу матеріалів в ефір звертаються до дискових масивів з тим, щоб витягти з них потрібні матеріали для обробки або перенесення цих матеріалів на сервери видачі матеріалів в ефір. Всі види цифрових телевізійних архівів можна розділити на виробничі, новинні і мовні:

1. Виробничі архіви, як правило, дозволяють зберігати і каталогізувати не тільки самі відеоматеріали, але також всі супутні матеріали і різні варіанти монтажних напрацювань і рішень. При цьому частина відеоматеріалів може взагалі не мати єдиного відеофайлу, а просто (як, наприклад, в разі монтажного проекту) бути набором посилань на вихідні відеоматеріали і файли з прорахованими монтажними ефектами і титрами.

2. Новинні архіви зазвичай мають досить невеликий обсяг добре описаного і каталогізованого відеоматеріалу, з розвиненою системою логістики і пошуку. Ці системи є також невід'ємною частиною системи верстки новин або мають з нею тісну інтеграцію.

3. Мовні архіви дозволяють зберігати матеріали, призначені для програмного мовлення. Як правило, вони мають тісну інтеграцію з системами планування ефіру (трафіксистемами), які враховують правові та фінансові аспекти телевізійного мовлення, і системами автоматизації ефіру.

На практиці ця класифікація не завжди може бути застосована, так як всі системи знаходяться в безперервному розвитку і часто система архівації, яка

спочатку розроблялася як новинна, з часом починає доопрацьовуватися для задач виробничого або мовного архіву. В кінцевому рахунку, важлива не класифікація, а то, наскільки можливості тієї чи іншої системи задовольняють завданням, які стоять перед телекомпанією. На рисунку 2.2 зображено всі види класифікації архівів.



Рисунок 2.2 – Класифікація носіїв інформації

Зараз жорстким диском довіряють навіть ту інформацію, яка вимагає довговічного та надійного зберігання, вони працюють швидко, що робить їх придатними для створення активних архівів. Сучасні носії зараз дозволяють використовувати великі обсяги до 4ТБ, з хорошою швидкістю запису / читання 480 Мбіт / с, що є плюсом перед стрічковою бібліотекою. Єдині мінуси носіїв жорстких дисків це енергоспоживання носіїв, яке повинно постійно жити всю систему, а так само мати систему охолодження, так як жорсткі диски при активному використанні швидко нагріваються. Але з огляду на співвідношення ціни ці недоліки компенсуються.

Стрічкові носії є дешевим методом використання, але стрічка не дає прямого доступу до файлів, дані копіюються за запитом і це вимагає або ручного встановлення носія, або використання бібліотек з управління високотехнологічного робота, що для багатьох компаній дорого. Ємність сучасних стрічок дозволяють зберігати до 3Тб інформації на одному картриджі. Обслуговування стрічкової бібліотеки є трохи важким, внаслідок того що знайти хорошого фахівця не так то просто. За швидкісними

параметрами швидкість читання / запису в порівнянні з іншими носіями є істотно малим 140Мб / с.

Нові технології на твердотільній пам'яті перевершують всі інші види систем зберігання, але з огляду на критерії вартості, твердотільні носії навіть з урахуванням найшвидших швидкісних параметрів читання / запису для компанії є дорогим, адже в порівнянні з жорсткими дисками вартість такого носія в 6-7 разів дорожче.

Зберігання в «хмарному» сервісі є хорошим варіантом, але більшість телекомпаній через конфіденційність та надійність відмовляються використовувати «хмарні» технології з метою безпеки, так як провайдер має прямий доступ до інформації клієнта. Так само багато компаній відмовляються від використання даного методу зберігання відеоінформації через те, що тут є обов'язковим наявність хорошого інтернету, тобто надійний і якосний інтернет-провайдер, що як наслідок є стягуванням абонентської плати за додаткові можливості (збільшення обсягу зберігання даних). [13]

## 2.2 Аналіз апаратно-програмних засобів віртуальної новинної телестудії

У випадку онлайн-діяльності комп'ютер перестає бути посередником. Онлайн-трансляції з місця-подій за допомогою смартфона можна переглядати на іншому мобільному пристрої; Інтернет-конференція, що використовує технологію відеотелефонії, також не вимагає підключення до комп'ютера. Телебачення, засноване на онлайн-технологіях, є системою для передачі аудіовізуального сигналу через Інтернет. У більш широкому сенсі онлайн-телебачення - це індустрія телебачення в Інтернеті, в якій процеси створення, редагування, передачі та отримання цифрового контенту в Інтернеті базуються на сучасних цифрових та мережевих пристроях. Інтернет-технології передачі інформації зазвичай існують у вигляді апаратного та програмного забезпечення. Програмне забезпечення, з іншого боку, працює в мережах, які можна розділити на два основні типи:

1. Дворангова мережа (клієнт–серверна). У цьому процесі сервер виконує функцію центрального вузла, до якого ряд користувачів має доступ та обслуговує їх запити, забезпечуючи тим самим доступ до певних ресурсів чи послуг. Основним недоліком такої мережі є те, що якщо сервер вийде з ладу, доступ до його ресурсів зникне.

2. Однорангова мережа (пірінгова) заснована на рівності - в якій клієнт і сервер мають однакові права, а також є користувачами. У одноранговій мережі відсутність сервера майже не впливає. Коли такі мережі поєднуються, вони утворюють систему колективного обміну файлами P2P.

Всередині цих двох типів мереж існує безліч протоколів зв'язку - наборів правил передачі інформації (рис. 2.3). Нас цікавлять протоколи, на основі яких створюється програмне забезпечення для транспортування та обміну аудіовізуальним контентом. [14]

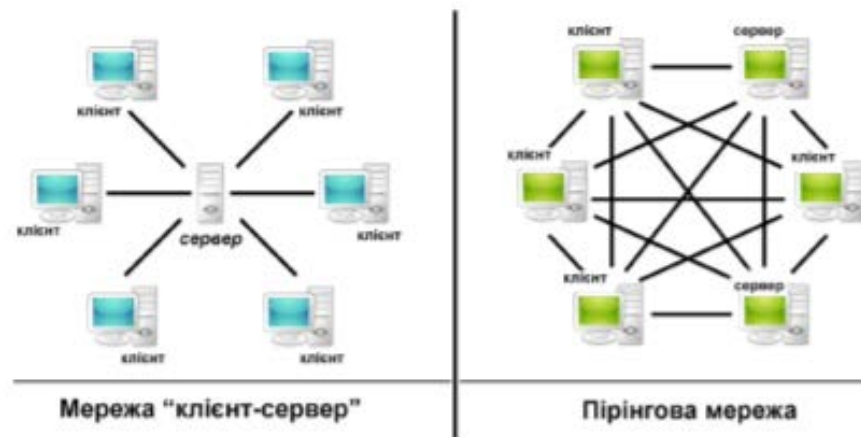


Рисунок 2.3 – Порівняння архітектур двох типів мереж

**Протокол HTTP.** HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) працює на основі дворангових мереж за схемою "запит-відповідь". Протокол призначений для роботи та підтримки гіпертекстових документів (веб-сторінок). Для перегляду веб-документів створені спеціальні програми - веб-переглядачі або браузер. набір взаємопов'язаних веб-сторінок потім називається веб-сторінкою.

Загальний принцип відеохостингу - це генерування завантаженого відеофайлу. Це пов'язано з кодеками - спеціальним програмним забезпеченням, яке стискає / розпаковує цифрові потоки. Після процесу кодування вміст з різною роздільною здатністю стає доступним для глядача залежно від технічних можливостей пристрою, на якому він відтворюється. Для ефективної та швидкої передачі відео через Інтернет більшість кодеків використовують метод втрат для отримання оптимального розміру вмісту. Готове відео відтворюється безпосередньо на YouTube за допомогою програвача HTML5, вбудованого у веб-браузер. Принцип роботи сайтів вітчизняних телеканалів, які транслюють прямі програми та пропонують програми під час запису через Інтернет-браузер, не відрізняється. Отже, фактично, це і є телебачення. [15]

**Протокол BitTorrent.** Однорангові мережі включають BitTorrent, найпопулярніший протокол обміну файлами, який є основою багатьох платформ і зосереджений на роботі з великими файлами (переважно аудіо та відео). Замість завантаження файлу з одного сервера (як у мережі клієнт-

сервер) новий протокол дозволив користувачам приєднатися до "рою" для поточного процесу обміну файлами. Навіть домашній комп'ютер міг би діяти як сервер і ефективно передавати файли для розповсюдження. BitTorrent має сегментацію файлів. Наприклад, файл 2 Гб можна розділити на 100 частинок розміром 20 МБ. Зазвичай їх завантаження є непослідовним, тому вони перебудовуються у правильному порядку завдяки клієнту "BitTorrent", який шукає правильні сегменти в інших користувачів. Вся інформація про необхідний файл знаходиться в документі з розширенням .torrent - вона розміщується на спеціальному веб-сайті. Коли учасник приєднується до роздачі, він стає лічером (англ. leech – п'явка), а коли отримує всі частини файлу – автоматично перетворюється у сідера (англ. seeder – сіяч), тобто у повноцінне джерело для інших. Чим більше частинок у файлі доступно за один раз, тим швидший прийом. Через характер такого підходу процес завантаження будь-якого файлу може бути зупинений і відновлений у будь-який час, не втрачаючи отриманих даних спочатку. Отже, BitTorrent особливо підходить для передачі значної кількості відео і є ефективним для потокового відео, де швидкість відіграє важливу роль. [16]

**Протокол IP.** IP (Internet Protocol) базується на дворангових типах мереж. Основним його завданням є надання інформації, розділені на пакети. Його специфікація дозволяє працювати з наступними платформами: IPTV. Технологія Інтернет-протокольного телебачення, заснована на тому ж принципі, що і IP, забезпечує доставку цифрового сигналу через захищену мережу з одного вузла на інший. Вся інфраструктура IPTV належить постачальнику послуг Інтернету, тому лише їхні абоненти мають доступ до своїх телеканалів. Однією з відмінностей між IP-телебаченням і торент-телебаченням є посередництво: в однорангових колах учасники діляться між собою відеопередачами, тоді як IP-система забезпечує односторонню доставку контенту через "сервер-клієнт".

Сучасні оператори IPTV пропонують клієнтам такі послуги: доступ до великої кількості телевізійних каналів у всьому світі; можливість зберігання

телеканалів у відеоархівах (ця функція вимагає фізичних дисків для зберігання інформації); доступ до бази даних фільмів для зручного перегляду по телебаченню (відео на замовлення); електронна телепрограма (EPG); функція завантаження та відтворення або D + P (використання передової технології завантаження).

Сучасне телебачення в Інтернеті (закордонне та вітчизняне) пропонує глядачам безліч варіантів та способів перегляду телебачення. Різні мережеві технології дають основу для роботи таких видів інтернет-телебачення в Україні: веб-телебачення, торент-телебачення та IP-телебачення. Ви можете переглядати програми будь-якого телеканалу через веб-браузер, а також через налаштування окремих програм. Це означає, що інформаційно-комунікаційні технології в даний час знаходяться на рівні, коли телебачення доступне на будь-якому мобільному пристрої, Smart-TV та комп'ютерах. Це дозволить значно збільшити кількість глядачів та каналів для спілкування з ним, покращити якість контенту та надати споживачам широкий спектр послуг, які були недоступні в епоху аналогового телебачення. [17]

### **2.2.1 Графіка**

Графіка на телебаченні - написи, заголовки, субтитри, ілюстрації, схеми, заставки, малюнки - це важливі компоненти візуальних серій телевізійних програм, які зазвичай прозпочинають і завершують трансляцію, що дозволяє швидко надавати інформацію про погоду, спортивні результати, включати анонси між трансляціями, а також вміло і точно налаштовувати хід часу або змінювати сцену. Складним, але перспективним типом телевізійного зображення є електронна графіка, яка може за допомогою комп'ютера створити найбільш несподівані, яскраві і сучасні зображення у кадрі.

Сьогодні декілька новинних програм ефективно використовують віртуальні студійні системи та 3D-графіку в режимі реального часу. Особливої



уваги заслуговують найбільш універсальні та легко апаптовані під будь-яку задачу візуалізації 3D сцен віртуальні студії, які:

- забезпечують можливість роботи в режимі реального часу за допомогою декількох камер;
- мають найпотужніший і найшвидший 3D і стереоскопічний рендер;
- працюють як в режимі інтерполяції, так і з трекінгом позицій камер;
- використовують відкриту платформу і програми імпорту графіки;
- мають найбільш простий і інтуїтивний інтерфейс.

Віртуальна студія із трекінгом або віртуальна студія в класичному розумінні вважається комплексом апаратного та програмного забезпечення, що дозволяє інтегрувати об'єкти, захоплені рухом реальної камери в режимі реального часу, в тривимірне комп'ютерне середовище у реальному часі. При цьому отримане відео віртуальної камери повинно візуалізуватися в реальному часі синхронно в тій же перспективі, тобто коли кут зйомки реального об'єкта змінюється, відповідно змінюється і кут огляду віртуальної студії. Тому віртуальна сцена повинна кожної секунди відслідковувати відповіде розташування реальної камери вздовж усіх її осей руху (X, Y, Z) та у всіх режимах (панорамування, нахил, збільшення, зменшення, видалення, масштабування). Ступінь реалістичності віртуальної студії безпосередньо залежить від її характеристик та можливостей, а також від використовуваних графічних та апаратних платформ. Оптимальний результат досягається в системах, що використовують найкращі графічні робочі станції, які зараз працюють у цій галузі з відеокартами серії 5000/6000 / 5K / 6K.

Системи трекінгу відслідковують положення камер у будь-який час і є комплексами високочастотних датчиків, які фіксують рух камер по трьох координатах та всіх осях руху. Такі комплекси можуть мати різні принципи побудови. Найбільш використовувані системи механічного спостереження, а також оптичні, магнітні та інфрачервоні камери (розташовані по периметру віртуальної студії та з мішенями на відеокамерах). Найкращі результати досягаються при використанні систем відстеження, інтегрованими в

спеціалізовані робототехнічні комплекси з рельсовими, телескопічними та обертовими системами. [18]

### 2.2.2 Обладнання для віртуальної студії

Обладнання більшості віртуальних студій, що працюють в режимі реального часу, є відносно стандартним (рис. 2.4). Зазвичай це суперкомп'ютер, комп'ютер управління, сенсорні головки для камер та програмного забезпечення, відеокамери, штативи, ключі, кронштейни, змішувачі, освітлювальне обладнання, балки для кріплення лампочок тощо.



Рисунок 2.4 – Приклад облаштування віртуальної студії

Для максимального використання можливостей віртуальної студії одна з камер встановлюється на п'єдесталі, а інша - на крані, оснащеному датчиками. Крани для віртуальних студій оснащені датчиками повороту та їзди крана на рейках. Крім того, для управління камерою, встановленою на рейках, використовується спеціальний модуль, який дозволяє оператору працювати з камерою так само легко, як ніби він був встановлений на

звичайній підставці. Іноді використовуються повністю автоматизовані роботизовані крани, керовані окремим комп'ютером.

Кожна віртуальна студія працює лише з певним списком, як правило, попередньо каліброваних високоякісних лінз, параметри яких вводяться в системну базу даних. Сам процес калібрування досить складний, іноді займає близько доби.

Освітлення в студії повинно бути на підвісних системах. Загальна система підвісу монтується на накладні рейки або труби, які, в свою чергу, встановлюються на несучі елементи - колони або стелі - спеціально пристосовані для перенесення достатнього навантаження. Використовуються телескопи та пантографи для вертикального переміщення пристрою, який можна регулювати вручну або дистанційно. Якщо освітлювальне обладнання повинно переміщатися по горизонталі, то використовуються каретки. Іноді поперечні рейки на вагонах використовуються для забезпечення вільного переміщення обладнання по великій площі. Підйомні пристрої - домкрати з високою підйомною силою - застосовуються для одночасної зміни висоти групи комбінованих пристроїв. Їх можна використовувати не тільки для освітлення, але і для виділення прикрас. Конструкція підвісних систем вимагає чіткого розуміння творчого завдання і повинна виконуватися дуже обережно, з великим запасом несучої здатності та страхування, оскільки ні в якому разі не повинно падати освітлювальне обладнання.

Правильна кондиціонування - запорука комфортної роботи всіх учасників зйомки. Для телестудій дуже важливо переосмислити систему для ефективного поглинання тепла, виробленого освітлювальним обладнанням, пристроями та людьми. Також важливо забезпечити надійне охолодження обладнання. Необхідно охолодити приміщення, в яких знаходиться пристрій, або (що більш ефективно) безпосередньо стелажі з обладнанням і консолями.

Кількість камер у студії залежить від складності творчого завдання: можна використовувати одну, але іноді потрібно більше десяти. У віртуальних студіях новин зазвичай використовують 2-3 камери.

Одним з головних елементів віртуальної студії є віртуальні декорації. Віртуальна студія заснована на принципі chromakey (задня проекція). РІР-проекція - це електронний наклад об'єкта, який фізично розташований на простому тлі, у фоновому відео. У більшості випадків це використовується для імітації присутності телеведучого на реальному тлі, який записувався у вигляді відеосигналу (наприклад, перегляду міста, знятого відеокамерою, пустелі, водоспаду тощо) або створеного аніматором в комп'ютерній анімаційній системі. Цей найпростіший рівень віртуальних декорацій працює лише зі статичною камерою.

Однак віртуальні студії можуть виконувати і складніші завдання. Наприклад, якщо ви хочете використовувати масштабування об'єктива, змінити фокус, тоді вам потрібен додатковий процесор, який буде перерахувати віртуальну сцену на основі дій об'єктива. Цей процесор аналізує стан елементів керування об'єктивом і миттєво створює тривимірні декорації та змінює фон.

Ще більш досконалі системи дозволяють переміщати камери у віртуальній студії. У цьому випадку процесор повинен отримувати інформацію про рух камери для створення віртуального фону. Існує багато способів цього досягти - датчики руху та обертання камери на штативі, використання в студії спеціальних оптичних міток, спеціальний малюнок на підкладці для оптичного розпізнавання, система орієнтації на основі інфрачервоних датчиків та випромінювачів, встановлених у студії.

Можна також використовувати багатокамерну зйомку у віртуальній студії. Для цього потрібно збільшити кількість процесорів для розрахунку заднього плану.

Якщо завдання не дуже складне (наприклад, зйомка діалогу між двома людьми на віртуальному тлі), то в цьому випадку можна використовувати не надто дорогу віртуальну студію, яка не дасть камері повної свободи, але її ресурсів вистачить для цієї конкретної програми. Однак якщо камеру перемістити з вказаного місця, живе зображення перестане відповідати

намальованому зображенню, воно буде неправильним. Найвищий етап розвитку віртуальної студії - повна свобода пересування камер. За кордоном це майже обов'язкова вимога для оператора; розмістити камеру на плечі та працювати у вільному режимі, тоді як віртуальний фон повинен змінюватися під час руху.

У кожній студії повинна бути система зв'язку, адже трансляція працює з аудиторією, режисерами, звукорежисерами, спалахами тощо. У студії завжди є засоби зворотного зв'язку. Це приховані навушники для тих, хто бере участь у програмі, відео та аудіомонітори. З їх допомогою учасники програми можуть бачити і чути, що відбувається в ефірі. [19]

Кріплення для камери - це пристрої, які дозволяють не тільки повертати відеокамеру, але й швидко піднімати / опускати її під час зйомки. Існують певні вимоги до студійних п'єдесталів. Вони повинні бути абсолютно тихими і не повинні заважати нікому рухатись, щоб забезпечити стабільне і рівноважене положення відеокамери. У віртуальних студіях також часто використовують звичайні штативи через економію грошей, але можливості оператора з ними значно менші.

Відеомікшери можуть мати одну або кілька комутаційних ліній. Вибір кількості лінійок безпосередньо пов'язаний з кількістю програм. Наприклад, для телеконференцій необхідно створити дві програми (2 ME) - одну для трансляції, а другу - для учасника телеконференцій. Пульти дистанційного управління є серцем телекомунікаційного комплексу, оскільки вся вихідна відеоінформація впадає в нього і утворює вихідний програмний сигнал.

У віртуальних студіях звук часто незаслужено відсувається на другий план, хоча значення звуку в студійній роботі дуже велике. Консоль звукоінженера зазвичай розташовується за консоллю режисера для забезпечення видимості стенда монітора та дій творчого колективу. Роль звукоінженера полягає у наданні звуку з мікрофонів у студії, з пристроїв відтворення (серверів, відеомагнітофонів, компакт-дисків тощо), роботи з дзвінками до студії за допомогою телефонних гібридів та прямих з'єднань

через релейні та супутникові лінії. Звукорежисеру важливо бачити артикуляцію персонажів зйомки. Для цього звукоінженеру потрібен монітор програмного забезпечення та монітор, на якому він може вільно перемикає зображення з декількох камер. Тепер, коли ми впроваджуємо цифрові технології в звуковий шлях телебачення, робота звукорежисера спрощується. Причиною є серйозне поліпшення якості сучасних джерел звуку, зручність та простота передачі та комутації цифрових аудіосигналів, наявність усіх необхідних процесів обробки звуку всередині цифрового мікшера та інтеграція мікшера у відео шлях.

Кількість фейдерів у цифрових аудіомікшерах може не відповідати кількості фактичних входів, як це було у традиційних аналогових мікшерах. Необхідна кількість звукових входних карт вбудована в процесорний блок мікшерної консолі. Крім того, є плати для введення не тільки аналогових і цифрових аудіо стандартів, але і плати для прийому до 8 каналів вбудованого аудіо з відеосигналу SDI. Це дозволяє інтегрувати аудіомікшер із шаром відеоматриці.

Кількість фейдерів на цифрових консолях не фіксована і може значно відрізнятись. Ця кількість повинна вибиратися з умови максимальної кількості прямих джерел в одній телевізійній програмі. Як результат, для новинної студії вистачає приблизно 16-20 фейдерів.

Якщо у віртуальній студії існують кілька різних наборів джерел для кожного завдання, то програмуються конфігурації набору джерел. Це дозволяє звукорежисеру призначати потрібні джерела на потрібні фейдери, миттєво використовуючи вбудований в звуковий мікшер матричний комутатор. Завдяки тому, що цифровий аудіомікшер має вбудований комутатор, а також входні джерела стандарту SDI, з'являється можливість взагалі не використовувати окрему аудіоматрицю в студії.

Цифрові аудіомікшери можуть мати кілька "шарів", призначених я на фейдер джерел (рис. 2.5). Перемикання "шарів" відбувається миттєво, після натискання відповідної кнопки. Застосування великої кількості шарів на цифрових аудіомікшерах стало тенденцією в усьому світі. В студіях з маленьким бюджетом ставляться прості аналогові звукові пульти. Але при використанні аналогового мікшера необхідно додавати як окремі пристрої лінії затримки, матричний комутатор, процесори обробки звуку, компресор / лімітер і тд.



Рисунок 2.5 – Цифровий аудіомікшер

Віртуальним студіям, які виробляють кілька різних програм в день, цифрова консоль просто необхідна, тим більше що сучасні цифрові консолі дозволяють обмінюватися аудіосигналами через оптоволоконні з'єднання по багатоканальним стандартам MADI або ATM, які дозволяють пропускати через себе до 60 звукових сигналів на волокно.

Якщо будь-який пристрій тракту виходить з ладу, то можна втратити з ефіру і відео, і звук. Є ТБ-програми такої важливості, що цього допустити ніяк не можна, тоді необхідно звести до нуля можливість зникнення сигналу з ефіру. Досягається це за рахунок збільшення кількості обладнання та вибору більш дорогого обладнання. [20]

## **Висновки до розділу**

У даному розділі досліджено технічні засоби для виробництва телевізійних новин. Описано особливості супутникового телебачення. Проаналізовано основні стандарти цифрового телебачення та виділено головні переваги цифрового мовлення. Детально опрацьовано застосування різних мережних технологій при виробництві телевізійних новин, таких як : відеосервери, крнтролери випуску для створення плейлистів та системи архівування. Проаналізовано апаратно-програмні засоби віртуальної новинної телестудії. Розглянуто види мереж, в яких працює програмне забезпечення. Встановлено основні протоколи зв'язку, на основі яких створюється програмне забезпечення для транспортування та обміну аудіовізуальним контентом. Детально описано особливості та призначення протоколу HTTP, BitTorrent та IP. Проаналізовано підходи до використання камер та освітлення у телестудіях. Виділено окремі графічні станції та програмне забезпечення, що використовується при виробництві телевізійних новин.



### 3 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СТУДІЙНОГО НОВИННОГО ВИРОБНИЦТВА

#### 3.1 Освітлення у новинних студіях

##### 3.1.1 Освітлення у новинній студії «Дельта» телеканалу «СІТІ»

У студії змонтована рейково-кареточна система для освітлювальних приладів з пантографами, встановлена подвійна рейкова фоновіа дорога. Студія укомплектована універсальним комплектом освітлювальних приладів Kino Flo, Cotelux, Filmgear (рис. 3.1). [21]

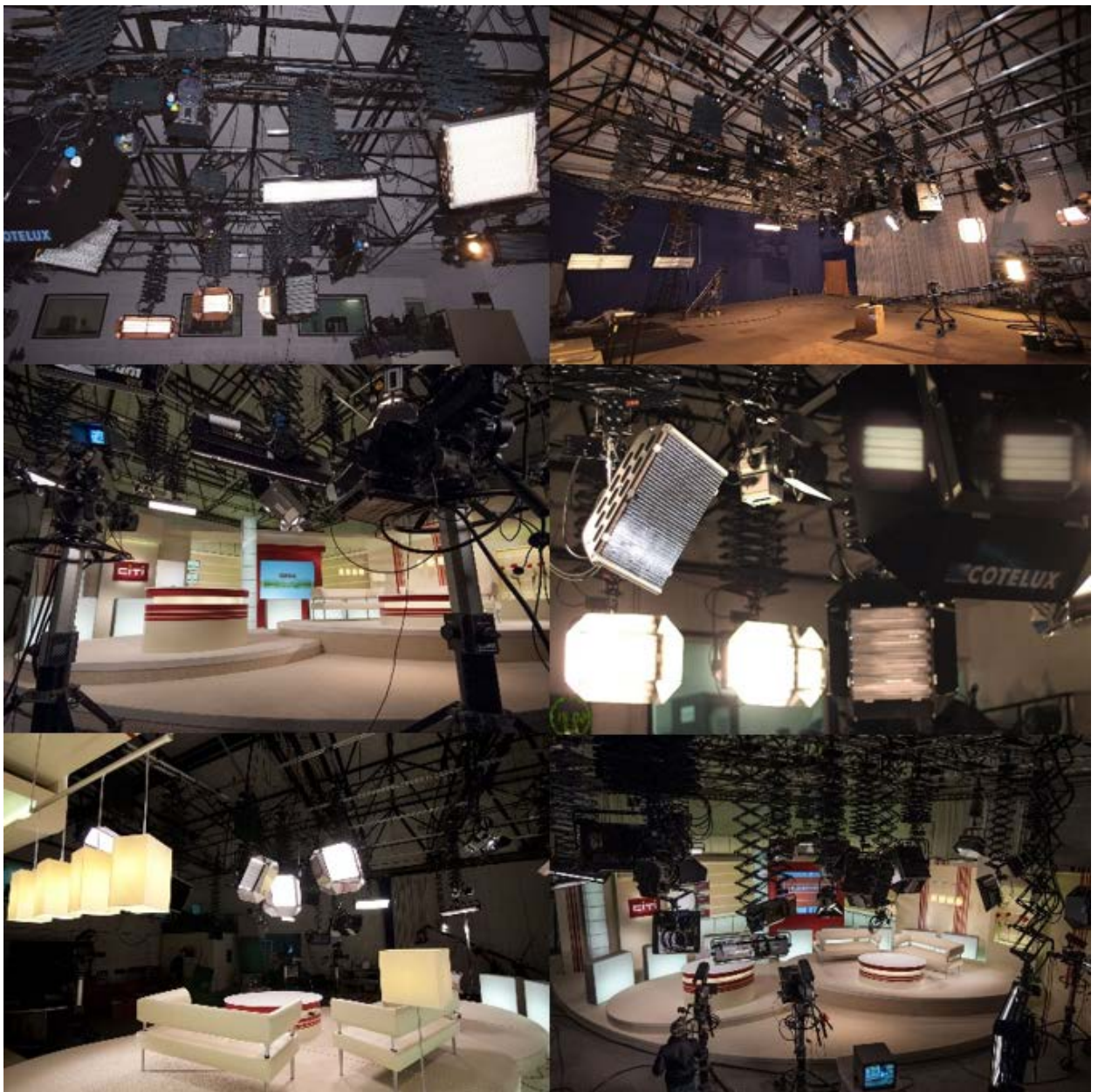


Рисунок 3.1 – Новинна студія «Дельта» телеканалу «СІТІ»

В першу чергу потрібно відмітити рейкову систему, що дозволяє оперативно змінювати місце розташування джерел світла в просторі і пантографні підвіси для регулювання приладів по висоті. Система охоплює весь стельовий простір студії, що дає можливість незалежно від місця кріплення кожного приладу оперативно змінювати схему світла в залежності від постановки задачі. Підвісна система для освітлювальних приладів дає можливість без використання підлогових штативів помістити прилад практично в будь-яку точку робочого простору, що значно спрощує процес постановки світла і дозволяє легко вирішувати різноманітні і складні завдання.

Окремо потрібно відзначити світильники Kino Flo і Cotelux. Значна перевага лампи Kino Flo – чистий спектральний склад світла, який помітно впливає на якість телевізійної «картинки». Ці прибори відзначаються невеликою вагою і продуманою конструкцією, а також вони володіють великою світловіддачею. Крім того, у освітлювальних приладах Kino Flo ParaBeam доступно дві колірні температури: 3200°K і 5500°K, вони мають розсіяне освітлення та виробляють більш спрямований і добре керований світловий потік, що дозволяє мінімізувати використання лінзових приладів через їх функціональних недоліків. До того ж, широкий спектр освітлювальних приладів (як по потужності, так і по типу) дає можливість гнучкого налаштування схеми світла в кожному конкретному випадку і з мінімальними витратами за часом.

### **3.1.2 Освітлення в новинній студії телеканалу «НТН»**

У студії використано 15 панелей MLux LED 1300P для основного освітлення і 4 приладів DEDOLIGHT DLED 4.1-D Daylight для заповнюючого освітлення. Для підсвітки студія обрала галогенні прилади з лінзою Френеля FILMGEAR Junior потужністю 300 Вт з чотирипелюстковими шторками. Прилади закріплені на підвісній системі IFF (рис. 3.2). [22]



Рисунок 3.2 – Новинна студія телеканалу «НТН»

Можна одразу зауважити, що кількість освітлювальних приборів у даній студії на порядок вища ніж у попередній. Це пояснюється відділенням приборів за призначенням (ключове, заповнююче та фонове світло), що суттєво покращує телевізійну «картинку». У світлодіодних панелей MLux LED 1300P досить економне електроспоживання та висока світловіддача, хоча кольорова температура стала –  $5600^{\circ}\text{K}$ , без можливості регулювання. Необхідно також відмітити наповненість комплекту цих приладів: ліра з кріпленням, фільтростримач, дифузор і жовтий фільтр для теплого світла – це значно збільшує можливості його використання. Також кожна LED-панель MLux додатково укомплектована софтбоксом. Це дозволило створити ідеальну схему освітлення, м'який і спрямований в потрібну сторону світловий потік.

Для заповнюючого світла у студії «НТН» задіяні 4 прилади Dedolight Dled 4.1-D Daylight, які дозволяють налаштовувати яскравість світла від 50 до 5250 Lux, при цьому не втрачаючи колірну температуру в  $5600^{\circ}\text{K}$ . Світловий конус з точністю дозволяє висвічувати абсолютно всі деталі, уникаючи небажаних тіней. Головною особливістю цих приборів є те, що їх також

використовують для виїзних зйомок, через їхню легкість, компактність та простоту монтування.

Завдяки такій комплектації освітлювальних приладів студії «НТН» вдалося досягти універсальності і багатофункціональності встановленого освітлення.

Однак, рейкова система кріплення освітлювальних приборів від ітілійського виробника IFF трішки поступається функціональністю рейково-кареточній системі у студії «Дельта», хоча роботу вона майже не погіршує, адже закріпленими на ній приладами можна управляти централізовано. Система виконана в чорному матовому кольорі, що робить її майже непомітною і виключає появу будь-яких відблисків від світла в процесі зйомки.

Загалом студія телекомпанії «НТН» - це «золота середина» з розрахунку ціни, якості та функціональності. Вони підібрали оптимальну кількість приладів для повноцінного освітлення студії. Вибрані панелі монтуються швидко і просто, що дозволяє використовувати їх як в студії, так і брати в журналістські поїздки. А самі панелі споживають небагато електроенергії, тобто вигідні і енергоефективні.

### **3.1.3 Освітлення в новинній студії медіа-холдингу корпорації «UBG»**

У студії використано люмінесцентні 10-лампові прилади Kino Flo Imara S10, Kino Flo ParaBeam 400, Kino Flo ParaZip 400, Dedolight 650 PO DMX, Dedolight 150 DMX. Пульт управління Smart Fade 1296 з 96-ма каналами управління. У якості підвісної системи – пантографи MTS SZM25 (рис. 3.3). [23]





Рисунок 3.3 – Новинна студія медіа-холдингу «UBG»

Особливість даної студії полягає не лише у її технологічній досконалості, а й те, що система студійного підвісу складається з двох зон з різними рівнями внаслідок архітектурних особливостей приміщення.

В основній зоні реалізована типова рухлива рейкова система, яка складається з трьох доріг для основного світла, двох монорейок для контрових освітлювальних приладів, а також фонові рейки, що покриває периметр головного майданчика.

В якості основної одиниці системи підвісу використовуються пантографи компанії MTS, які відрізняються високою якістю, великим моментом опору обертанню, високим рівнем жорсткості і стабільності.

Освітлювальна система виконана на основі студійних приладів Kino Flo та Dedolight. Завдяки різноманітності модельного ряду даних освітлювальних приладів студія досягла необхідної гнучкості і універсальності в побудові світлових схем, що дозволяє працювати навіть з великою кількістю людей в кадрі, незважаючи на малу за розмірами студію – 150 м<sup>2</sup>.

З точки зору електроживлення в студії втілений той же принцип, що і в малій студії телеканалу: немає окремого стаціонарного диммера, всі прилади обладнані вбудованими дімерами і управляються за допомогою DMX інтерфейсу. Така схема

забезпечує хорошу функціональність і гнучкість, що разом з рухомою кабельною системою ніяк не обмежує вільне розміщення приладів в робочій зоні.

Додатково хочеться відзначити відсутність у студії громіздких диммерних шаф. Всі студійні освітлювальні прилади, в тому числі і "гарячі", управляються по DMX, при цьому лінзові прилади Dedolight 150/650 оснащені вбудованими дімерами, що дозволяє оперативно змінювати конфігурацію освітлювальної системи під будь-яку творчу задачу.

### 3.1.4 Освітлення в новинній студії групи каналів «1+1»

Студія використовує освітлювальні прибори IMARA10 і ParaBeam400 від Kino Flo та світлодіодні прилади ARRI L7-C. Прилади закріплені на рейково-кареточній системі на базі алюмінієвих профілів (рис. 3.4). [24]

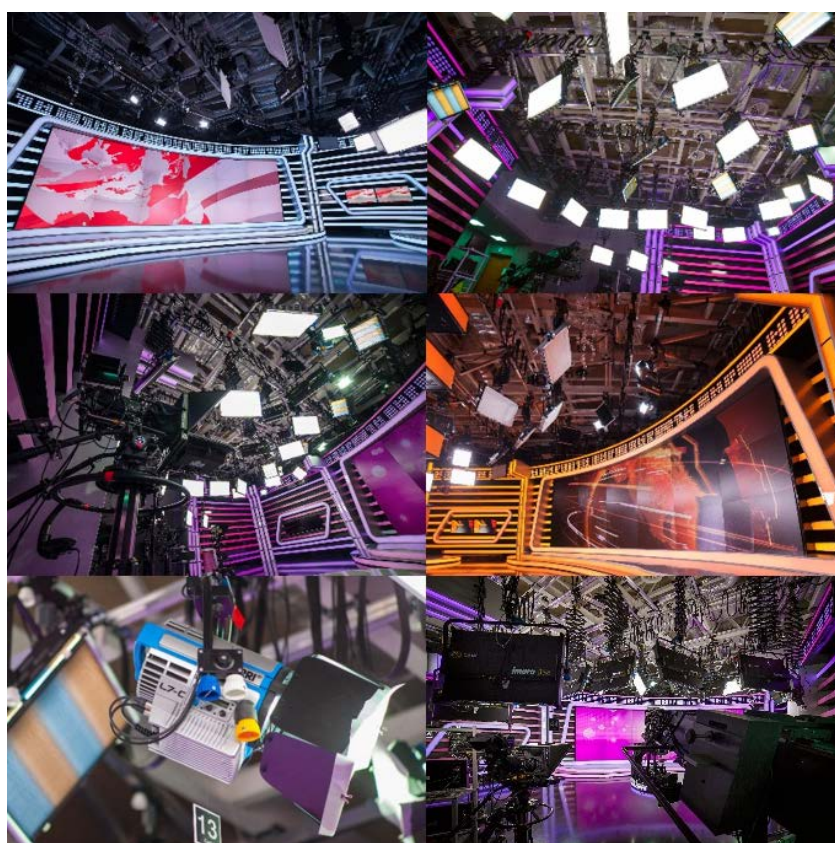


Рисунок 3.4 – Новинна студія телекомпанії «1+1»

Спершу, необхідно відмітити комплекс робіт, який провела телекомпанія при встановленні освітлювальної апаратури. У студії був виконаний комплекс проектних робіт для інсталяції несучих металоконструкцій, які відповідають

вимогам підвісу механічних елементів системи і інших конструктивів; узгоджена схема електроживлення студії і виконано розміщення щитового обладнання; підготовлені кабельні канали для слабкострумівих ліній в акустичній облицюванні студії. Тобто, ця студія максимально захищена від перепаду напруги та обвалу металоконструкцій.

Телекомпанія «1+1» вирішила повністю відмовитися від «гарячих» традиційних освітлювальних приладів з лампами розжарювання на користь більш сучасних і економічних систем: люмінесцентних і LED. Для цього вони обрали освітлювальні прилади від компаній Kino Flo і ARRI.

Люмінесцентні лампи Imara10 від Kino Flo поєднують в собі необхідну для такого великого павільйону освітлювальну потужність і характерну для приладів м'якість, дозволяючи оперативно працювати з будь-якими кольірними температурами і навіть кольірними ефектами. Прилади Imara10 в комбінації з приладами Kino Flo ParaBeam400 дозволяють створити мультизадачність каскадну світлову схему, поєднуючи в собі функції основного та заповнюючого світла, з можливістю створення необхідного світлового рішення в будь-якій знімальній зоні на великій площі павільйону.

Новітні світлодіодні прилади ARRI L7-C з можливістю оперативного підстроювання спектрального складу світла працюють на позиціях акцентного, контрового і ефектного світла. Широкі можливості цих приладів з налаштування спектра світла аж до створення кольірних ефектів допомагають оперативно і просто вирішувати різноманітні творчі завдання будь-якої складності.

Наявність в комплекті необхідних аксесуарів для контролю світлового потоку дозволяє студії швидко вибудувати світлову схему для будь-яких художніх рішень з урахуванням присутності в студії великих глянцевиx поверхонь декорації і величезною відео-стіни розміром 6x3 метра.

В обох студіях комплексу реалізована типова рухлива рейково-кареточного система на базі алюмінієвих 80мм профілів. Це досить хороше рішення, що дозволяє мінімізувати час і ресурси для перебудови або коригування освітлювальної схеми, оскільки управління даної системи повністю дистанційне.

Підвісна система складається з п'яти нерухомих доріг, на кожен з яких встановлено по 10 рухомих траверсів. Також, підвісна система включає 3 контрових монорельси і дві фонові дороги, виконані з алюмінієвого 50-мм профілю. В якості основної одиниці системи підвісу використані редукторні пантографи компанії MTS, що відрізняються високою якістю збірки та рівнем жорсткості і, відповідно, стабільністю.

У студії реалізована схема електроживлення технологічного світла без використання стаціонарних диммерних - від джерела безперебійного живлення. Також від цього джерела безперебійного живлення забезпечується живлення мультіекранного дисплея розміром 3х6м, виконаного на базі відеокубів Christie із зворотною проекцією.

Силова частина і лінії управління DMX виконані таким чином, що всі рухомі точки підвісу (приладові каретки) мають розетки 220В і прохідну лінію управління DMX. Таке рішення пояснюється застосуванням освітлювальних приладів, велика частина яких обладнана вбудованими диммерами і управляються безпосередньо по DMX-інтерфейсу. Невелика кількість приладів, яким необхідний індивідуальний канал дімування (серія ARRI True Blue) укомплектовані одноканальними диммерними блоками, які встановлені локально на рухомих траверсах. Підведення електроживлення і управління до рухомих траверсів в студії здійснюється спеціальним плоским кабелем по окремим кабельним рейках, таким чином, переміщення траверсу уздовж дороги не вимагає перекомутації освітлювальних приладів. По периметру студії встановлені щити підключення нестаціонарного освітлювального обладнання, виконані в міцних корпусах з твердої гуми виробництва РСЕ.

Управління освітлювальними приладами здійснюється за допомогою пульта ETC Element, який забезпечує можливість управління як звичайними, так і динамічними освітлювальними приладами. Забезпечується прямий доступ до 120 каналів управління, а загальне число каналів управління - 250. Даний пульт також використовується для управління світлодіодними елементами підсвічування



декорацій, дозволяючи формувати різноманітну колірну гамму і колірні комбінації в залежності від художнього задуму.

Комбінація приладів IMARA і ParaBeam від Kino Flo працює дуже ефективно, а нові LED прилади ARRI L7 прекрасно їх доповнюють, дозволяючи оперативно працювати з будь-якими колірними температурами і навіть колірними ефектами.

Ця новинна студія телекомпанії «1+1» справедливо претендує на статус найдосконалішого в Україні, де вдало поєднуються продуманий візуальний студійний дизайн і технічна складова у вигляді складного технологічного механізму.

## 3.2 Камери у новинних студіях

### 3.2.1 Камери в онлайн-студії радіо «Ера»

Встановлено 4 роботизовані професійні камерні системи Panasonic AW-HE120 під керуванням продакшн-студії TriCaster 460. Інстальована титрувальна система LiveCG Broadcast. Для відображення візуальної інформації встановлені дисплеї Dell (рис. 3.5). [25]



Рисунок 3.5 – Новинна онлайн студія радіо «Ера»

Студія, по суті, створила автоматизований мультимедійний комплекс формування аудіо-відео контенту для інтернет-мовлення на базі системи Granite від компанії Broadcast Pix. Встановлені камери, окрім збереження сумісності з дистанційними контролерами, призначеними для більш ранніх камерних систем для дистанційної зйомки, також можуть працювати в дистанційному режимі по IP-підключенню. До того ж, вона дуже легко встановлюється.

Камера AW-HE120 оснащена об'єктивом з 20-кратним масштабуванням. Це дозволяє їй охоплювати розширений діапазон фокусної відстані - від ширококутної до ультрателефотометричної зйомки - 32,1 мм в крайній точці ширококутного режиму і 642 мм в крайній точці телефотометричного режиму (обидві величини переведені в 35-міліметрові еквіваленти).

Одразу зрозуміло, що дані камери неможливо використовувати для професійного новинного ефіру, який буде транслюватися по телебаченню, але це ідеальний варіант для маленької домашньої або ж аматорської студії. По суті, радіостудія «Вести» створила повнофункціональну багатокамерну автоматизовану студію з можливістю онлайн-мовлення.

### 3.2.2. Камери у арабській новинній студії російського телеканалу

В студії використовуються камери Ikegami 79EXIII, одна з яких на крані, видеомікшер GV Cayenne XL і звуковий мікшер Lawo mc266mkII (рис. 3.6). [26]



Рисунок 3.6 – Новинна арабська студія російської телекомпанії

Особливістю студії є те, що камери повністю роботизовані, тобто керуються однією людиною дистанційно. Роботизовані п'єдестали виробництва Shotoku можуть самостійно переміщуються по пресетах по площі студії та підніматися/опускатися по висоті підйому, можуть виконувати панорамування, також налаштовується масштабування (zoom) і фокус. Також використовується калібрувальний квадрат, від якого відбувається весь відлік руху. Камера паркується на ньому, потім оператор виставляє початкову і кінцеву точки, виставляючи потрібну швидкість. Мінусом такої системи є регулярна перекалібровка камер і коригування пресетів.

Камери Ikegami 79EXIII – це HDTV-камери, які оснащені AIT CCD матрицями 2/3 дюйма з 16-бітовою обробкою сигналу. У HDK-79EX3 досягнуті такі показники для HDTV сигналу, як співвідношення сигнал / шум 60 дБ, рівень смаза - 135 дБ і чутливість F10. За рахунок матриці у камери широкий динамічний

діапазон і в принципі не виникає ефект «розпливання». І хоча камера підтримує багато форматів, сама студія використовує тільки формат HD 1080i.

Чотирьохпозиційний оптичний фільтр може управлятися з віддаленої панелі управління (RM-50, OCP-200 і ін.), а поєднання ND і ЕСС фільтрів дає можливість вести зйомки у будь-яких умовах освітлення. Завдяки всім цим показникам камера дає одне з найчистіших і чітких зображень у світі. При цьому динамічний діапазон 600% забезпечує чіткість як в темних, так і в світлих областях зображення.

### 3.2.4 Камери у новинній студії телеканалу «Україна»

ТРК "Україна" має в своєму розпорядженні чотири студії, в яких в загальному працює 13 камер GV - LDK 3000 і LDK 4000, які встановлені на штативи Sachtler. Для основної новинної студії використовується відео мікшер Kayak HD 400 та два пульти з новою системою управління і моніторингу Kayenne Graphic User Interface (рис. 3.7). [27]



Рисунок 3.7 – Новинна студія телеканалу «Україна»

Головною особливістю студії є те, що вона працює тільки в режимі HD. Це забезпечується обраними камерами від фірми Grass Valley. Камера GV - LDK 3000 – це мультиматна камера, яка може знімати в режимах 1080i 50/60 і 720p 50/60. В основі системи лежать три сенсори типу CMOS з розширенням 2,4 мегапікселя кожен, спеціально розроблених з урахуванням мовних вимог. У сенсорах застосовані такі засоби, як подвійне цифрове семплірування і подвоєний

інтегрований АЦП. Також є вибір колірної матриці. Управляти камерою можна за допомогою консолі OCP 400, підключеної по мережі C2IP на базі Ethernet.

Камера LDK 4000 є одноформатною і випускається в модифікаціях з індексами «70» і «71» на 720p і 1080i відповідно. Вона характеризується низьким енергоспоживанням і високою якістю зображення, обумовленим застосуванням фірмових ПЗС типу HD-DPM. Матриця забезпечує формування чистих сигналів з низьким рівнем шуму і мінімумом спотворень. Динамічне згладжування виконується безпосередньо в самій матриці. У камери є функція вторинної кольорокорекції і можливість вибору ступеня придушення шуму.

Ще однією перевагою камери LDK 4000 є компактний бездротовий дизайн, який дозволяє уникнути використання додаткових з'єднань і аксесуарів, що в свою чергу дає надійне отримання сигналу на відстані до 150м.

У студії встановлено одразу 2 пульта з системою управління і моніторингу Kayenne Graphic User Interface, що оптимізує процеси під час підготовки і проведення ефіру, завдяки дворівневому меню, яке дозволяє ефективніше викликати ефекти, вибирати переходи, створювати і змінювати «timeline». Програмне забезпечення дозволяє створювати переходи між двома сигналами по шині AUX, що дає можливість робити додаткові програми, які не вимагають повних мікс ефектів.

Пульт має 96 входів, 48 виходів і можливість модернізації до 16 MatchDef входів і 8 SetDef виходів. Пульт має 6 KEYS на кожній лінійці ME, що робить його унікальним в індустрії. В цілому можна використовувати 24 KEYS з двох панелей, щоб працювати над двома програмами одночасно розподіляючи вхідні сигнали.

На ТРК "Україна" встановлено модульну інфраструктуру GeckoFlex від компанії Grass Valley. У системі є перетворювачі HD-SD, A/D конвертери і розподільні модулі. Телекомпанія обрала графічну систему LEX 2 від Chyron. Ця графічна платформа працює в режимі реального часу і добре підходить для реалізації будь-яких графічних потреб і технічних вимог, що виникають при виробництві новин.



### 3.3 Оформлення віртуальної студії

#### 3.3.1 Віртуальна студія каналу «Некст ТВ».

Канал «Некст ТВ» створив віртуальну студію із застосуванням білого фону Manfrotto і хромакея Lastolite. Основне призначення студії – це фото- та відеозйомка, з можливістю знімати статичні і динамічні об'єкти (рис. 3.8). [28]



Рисунок 3.8 – Віртуальна студія каналу «Некст ТВ»

Цю віртуальну студію можна сміливо віднести до однієї з найпростіших, зважаючи на її функціональність та ціну, але для фотозйомки чи статичної відеозйомки вона підходить ідеально. Поєднання білого і хромакей фонів дає можливість створення будь-яких спеціальних ефектів.

Ще одна перевага цієї віртуальної студії полягає в мобільності її складових. Забезпечена повна свобода простору - світло переміщається в будь-яку точку студії. Для цього застосовано рейкові системи IFF і комплектуючі для підвісу до них (каретки для приладів, рухливі рейки, фонові і кабельні каретки). Також студія укомплектована допоміжним обладнанням для розміщення техніки на підлозі - подовжувачі, затискачі, штативи Manfrotto і сістенди Avenger.

Одразу зрозуміло, що дана студія значно поступається великим віртуальним знімальним павільйонам, але це ідеальний варіант для фотозйомки. Також потрібно брати до уваги і ціну комплектації студії, адже вона в рази дешевша ніж професійно облаштовані віртуальні студії і тому є більш доступною для людей, які тільки починають роботу зі студіями такого призначення.

### 3.3.2 Віртуальна студія медіахолдингу «ES Group»

«ES Group» використали вже готову віртуальну студію Vizrt. Для покращення роботи апаратно-студійного блоку студія застосувала обладнання Grass Valley, Octopus, Allen & Heath, Riedel (рис. 3.9). [29]



Рисунок 3.9 – Віртуальна студія медіахолдингу «ES Group»

Однією з переваг даної віртуальної студії у порівнянні з попередньою від «Некст ТВ» є не тільки більш дороге обладнання, а і багатофункціональність апаратно-студійного блоку з можливістю роботи з віртуальними декораціями та система автоматизованого виробництва і видачі новин під керуванням ньюзруму Octopus.

Технічний центр студії побудований на базі мовних серверів Grass Valley K2 зі 100% резервуванням, через які проходять всі процеси з оцифрування, плейауту, записи готових програм, а також здійснюється передача файлів з монтажних комплексів на сервер по ftp.

Компанія обрала пульт Grass Valley Kayak DD2, який має можливість роботи в стандартному форматі та форматі високої роздільної здатності завдяки портативному мікшеру HD 200 C, який підтримує формат перемикавання, включаючи стандарти 1080i і 720p для HD та 525-рядковий і 625 рядковий формат для SD. Пульт також підтримує функції додаткової колірної корекції RGB сигналів та блок відеоефектів Kurl.

Проте головна перевага – використання вже готової віртуальної студії компанії VizRT, яка дає можливість дуже швидко змінювати декорації програм в процесі виробництва. Вона дозволяє створювати тривимірну графіку вищої якості, а також сумісна з більшістю систем трекінгу камер і зовнішніми периферійними пристроями в сучасних ефірних апаратних. Студія підтримує формати SD та HD, містить велику бібліотеку вже заготованих ефектів, ефекти фокусування, інструмент калібрування об'єктивів та одразу інтегрована з системою підготовки новин.

Віртуальна студія медіахолдингу «ES Group» є ідеальним варіантом професійної студії для створення не тільки будь-яких віртуальних ефектів, а й тривимірної графіки реального часу та графіки з ефектом присутності.

### **3.3.3 Віртуальна студія російської компанії**

Для випуску новин компанія використовує одразу 3 студії: 2 студії для запису – віртуальна «зелена» та студія з декораціями (електронними, реалізованими на світлодіодних панелях) та новинну студію для ведення прямого ефіру, у якій встановлено відеостіни різних форматів та розмірів (рис. 3.10). [30]





Рисунок 3.10 – Віртуальна студія російської телекомпанії

Основна перевага використання одразу трьох студій – це, безперечно, їхня функціональність. В студіях запису телекомпанія знімає одразу 10 різних програм. На електронні декорації подається фон, графіка та оформлення якого для кожної програми різні. Це значно зменшує витрати часу та грошей на монтаж фізичних декорацій та дає змогу у будь-яких момент додати ще одну графіку для нової програми.

Компанія навмисно розділила новинну студію та віртуальну «зелену», адже хромакей обмежує роботу в плані оперативності, що дуже важливо для новинного мовлення. До того ж, досягти ідеального накладання електронним способом майже неможливо, «живе» зображення виглядає на екрані набагато краще та реалістичніше. Ще один мінусом використання хромакею для прямого запису новин є затримки при обробці сигналів.

«Зелена» студія від компанії Vizrt використовується лише для запису окремих, попередньо-підготовлених, сюжетів та спеціальних проектів. Система трекінгу, побудована на базі інфрачервоних камер, розташованих по периметру під стелею, забезпечуючи автоматичне позиціонування віртуальних декорацій щодо положення камер. На камерах встановлені спеціальні антени. При переміщенні камер і масштабування зображення система віртуальної студії відповідно змінює і декорації.

Головним джерелом віртуальної складової у прямому ефірі служать відеостіни, розташовані у головній новинній студії. На неї можна вивести будь-яке джерело з тих, що є на пульті – зовнішні лінії, плеєр, графічні станції. Все управління відбувається з ефірного мікшерного пульта, на якому однією кнопкою можна викликати певну послідовність команд, записаних в пресет, набір яких готується зазвичай заздалегідь.

Для створення пресету спочатку формується Rundown (монтажний лист) в новинній комп'ютерній системі Dalet, в якій знаходяться посилання на відеоматеріали, малюнки, слайди, титри. Dalet підвантажує ролики в сервери відтворення, також він завантажує титри в систему графічного оформлення ефіру Vizrt, що інтегрована в Dalet і автоматично формує титри, далі вони виводяться на стіни. Для цього в сервері використовується окремий порт. Інтеграція комп'ютерної системи Dalet зі студійним обладнанням проходить по MOS-протоколу (Media Object Server Communications Protocol). Коли підготовлений Rundown завантажується в ефір, всі зазначені в ньому ролики завантажуються зі сховища в ефірний сервер Omneon, де вони попередньо зберігаються.

Єдиним мінусом використання відеостіни є невелика затримка між нею та програмою - близько двох кадрів. Пов'язана вона з перерахуном картинки процесором відео стіни.

Телекомпанія використовує одразу 2 типи відеостін – Vtron video wall і Christie MicroTiles, які складаються з проекційних кубів, хоча ззаді використовуються світлодіодні екрани з кроком 16 мм. У Vtron проектор розташовується знизу, через дзеркало зображення виводиться на екран зі зворотного боку. У Christie беззеркальний відеокубів меншого розміру з короткофокусним ширококутним проектором, що виводить зображення безпосередньо на екран також із зворотного боку. На екрані нарізані лінзи Френеля, щоб вирівняти яскравість.

Проекційні куби працюють по DLP-технології (в основі – матриця мікроскопічних дзеркал Digital Micromirror Device - DMD). Якщо раніше в якості джерела світла використовувалося тільки 3 світлодіода - червоний, зелений і синій,

то тепер в цих кубах використовується 18 світлодіодів - по 6 на кожен колір. Вони рівномірніше розподіляють навантаження, дають велику яскравість і надійність - навіть, якщо який-небудь світлодіод «просідає», інші підтримують постійний рівень яскравості зображення.

Варто зауважити, що такий підхід розділення роботи по зйомці віртуальної частини новин є надзвичайно продуманим та легким в реалізації.

## **Висновки до розділу**

У даному розділі проаналізовано особливості роботи різних телестудій за такими параметрами, як: камери, освітлення та оформлення віртуальних студій. Для кожного з параметрів було обрано різну за вартістю та функціоналом існуючу студію тelenовин. Описано переваги та недоліки використання конкретної апаратури та програмного забезпечення. Запропоновано варіанти вирішення конкретних відомих недоліків. Зазначено, які з критеріїв дають можливість пришвидшити та удосконалити роботу студії. Наведено конкретні приклади щодо організації студії та проаналізовано, які з цих рішень найбільш наближені до ідеальних.

#### 4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ АМАТОРСЬКОЇ СТУДІЇ НОВИН

На сьогоднішній день засоби масової інформації такі як великі телеканали, газети та радіо є далеко не єдиним джерелом отримання інформації. Інтернет ресурси за останні кілька років впевнено вирвалися вперед та посіли одне з ведучих місць по переглядах новинного контенту (рис. 4.1).

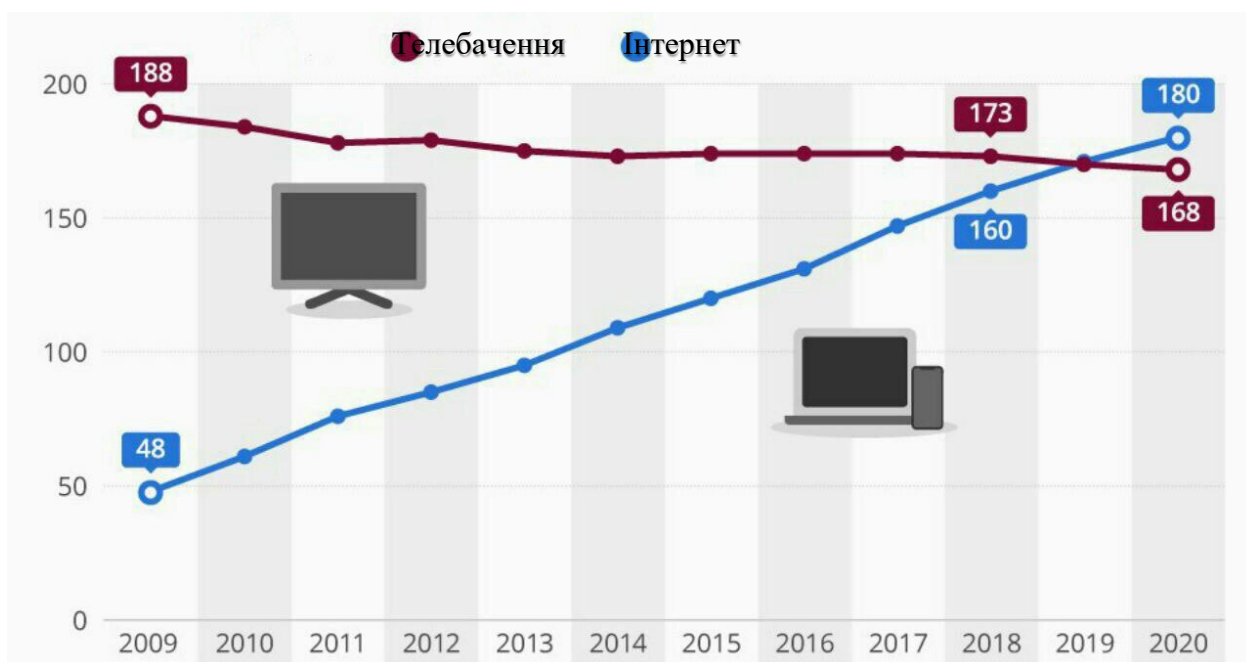


Рисунок 4.1 – Графік кількості хвилин, яку в середньому люди зі всього світу витрачають на перегляд телебачення та інтернет ресурсів

У зв'язку з цим навіть виникла нова професія – «блогер» людина, яка є автором інтернет-блогу. Однією з найбільш популярних тематик блогу є новинний блог. За своєю суттю це те ж саме, що і звичні для нас новини, але головна відмінність – спосіб виготовлення контенту.

Якщо на телебаченні використовується апаратно-студійний комплект та мінімум десяток людей, які контролюють всі етапи виробничого процесу, то для створення аматорського випуску новин достатньо однієї людини.

Звісно, якість та наповненість новинного блогу аматорської студії значно програють звичному формату новин на телебаченні. Хоча, вже з'явилися YouTube канали, які за своїм обладнанням, професіоналізмом та навіть способом виробництва контенту сміливо можуть позмагатися з телевізійними каналами, так

як підхід до реалізації виробничого процесу у них досить схожий. Саме тому, особливого сенсу розглядати такі канали немає, набагато цікавішими для аналізу є аматорські YouTube блоги (канали).

Більшість аматорських випусків новин записуються вдома, обладнання та програмне забезпечення зовсім різне та залежить від фінальної цілі. Для цього в якості натурного експерименту, було вирішено записати міні випуск прогнозу погоди та порівняти отриманий результат із телевізійним випуском новин.

#### **4.1 Обладнання для зйомки аматорського випуску новин**

Оскільки, цілком була не професійна зйомка, а аматорська – обладнання також використовувалось далеко не професійне.

Перелік обладнання:

- камера Canon 600D kit 18-55 з комплектним об'єктивом Canon EF-S;
- штатив Zomei Q111;
- софтбокс Visico EB-070;
- як записуюче обладнання використано смартфон iPhone 8 Plus та бездротову гарнітуру Samsung Galaxy Buds;
- як хромакей використано синю бавовняну тканину, розмірами 2х2 м, закріплену на дверцятах шафи;
- як телесуфлер використано ноутбук HP Pavilion 15-cw1009 з програмним забезпеченням Power Point.

#### **4.2 Процес монтажу випуску новин**

Для монтажу даної передачі було використано програмне забезпечення Adobe Premiere Pro CC та віджети прогнозу погоди додатку «Погода Live».

Спочатку було імпортовано весь відзнятий та допоміжний матеріал у програмне середовище Adobe Premiere Pro CC та розміщено його на тайм-лінії у потрібному порядку (рис. 4.2).

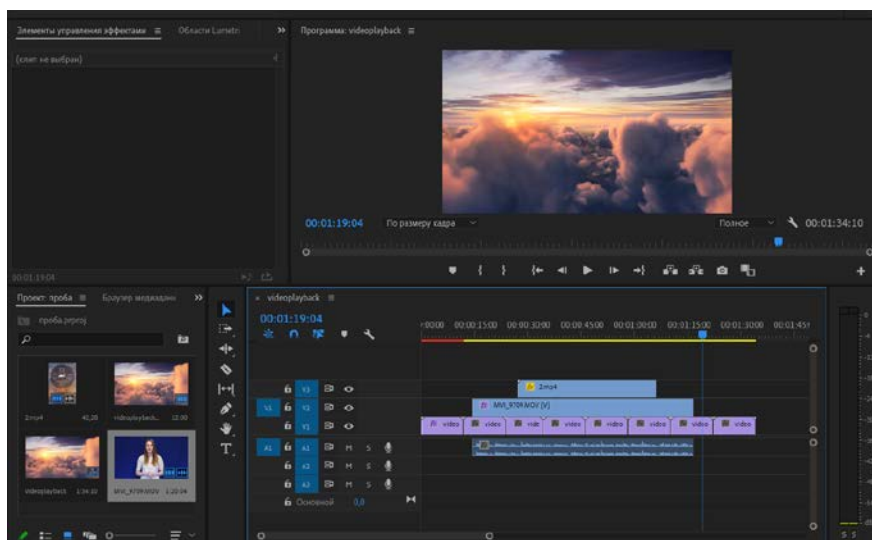


Рисунок 4.2 – Імпорт файлів та початок роботи

Наступним кроком було додання ефекту «Ключ Ultra» та всі його необхідні налаштування для створення потрібного фону замість синього РІР-екрану (рис. 4.3).

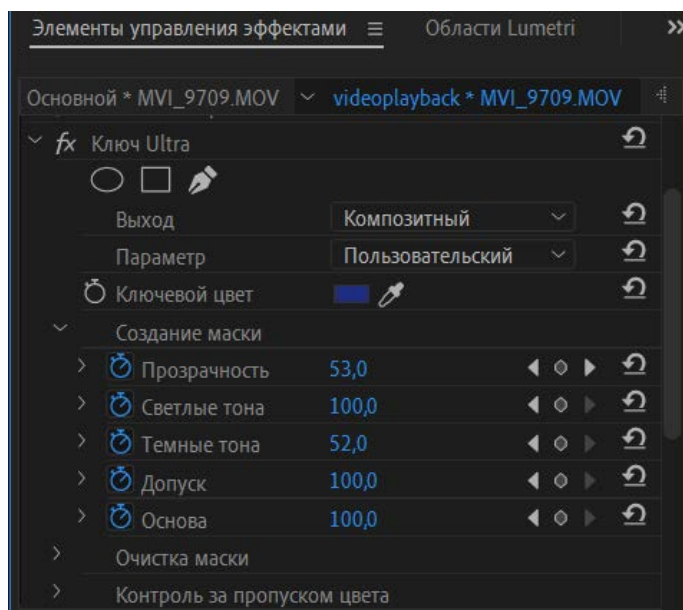


Рисунок 4.3 – Налаштування ефекту «Ключ Ultra»

Потім додано фонову музику та відеопереходи (рис. 4.4) та проведено необхідні налаштування у потрібних місцях.

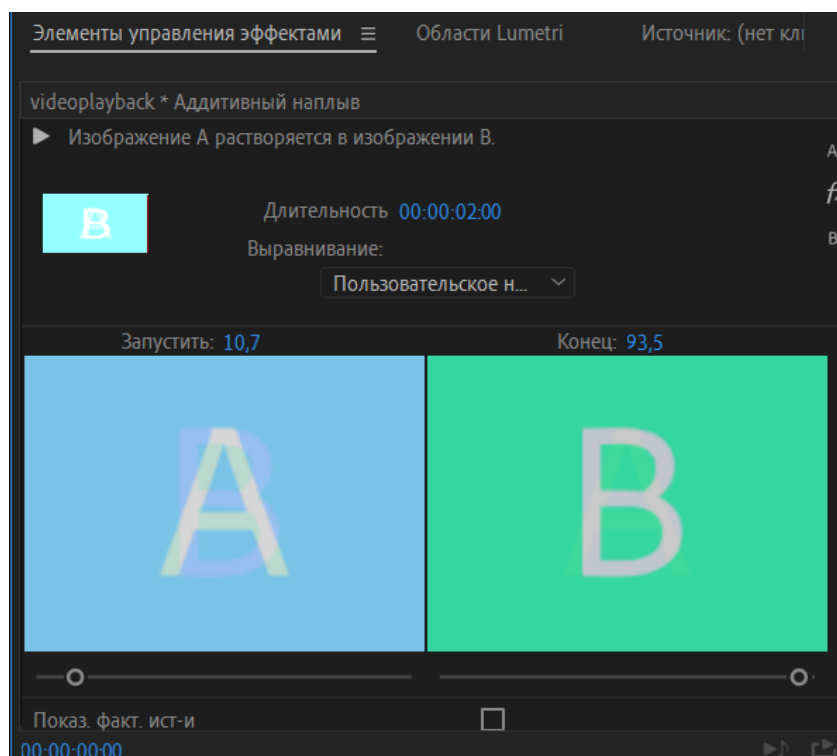


Рисунок 4.4 – Налаштування відеопереходу «Адитивний наплив»

На початку та в кінці відео додано титри та проведено їх налаштування (рис. 4.5).

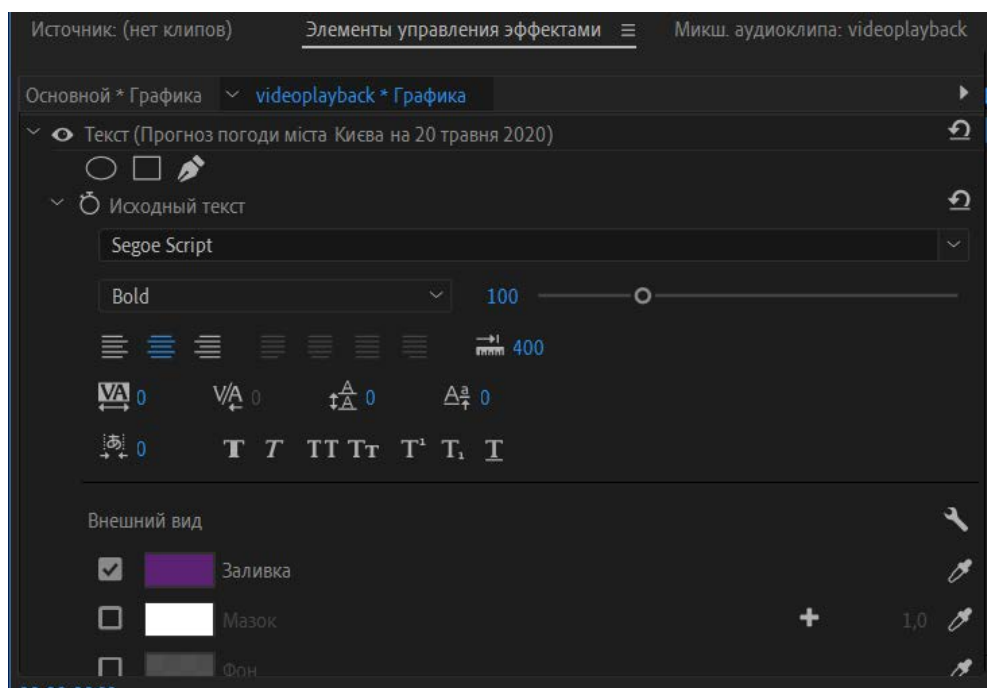


Рисунок 4.5 – Налаштування титрів

Корекція кольору та світла була проведена за допомогою ефектів «Колір Lumetri» (рис. 4.6), «Autocolor» та «Баланс білого».



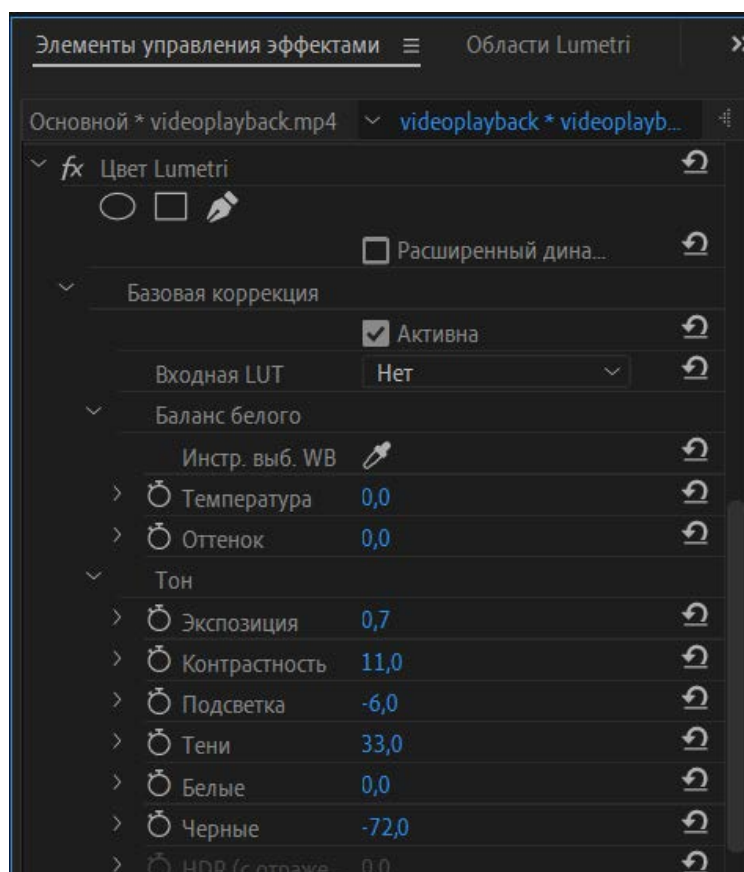


Рисунок 4.6 – Налаштування відеоефекту «Колір Lumetri»

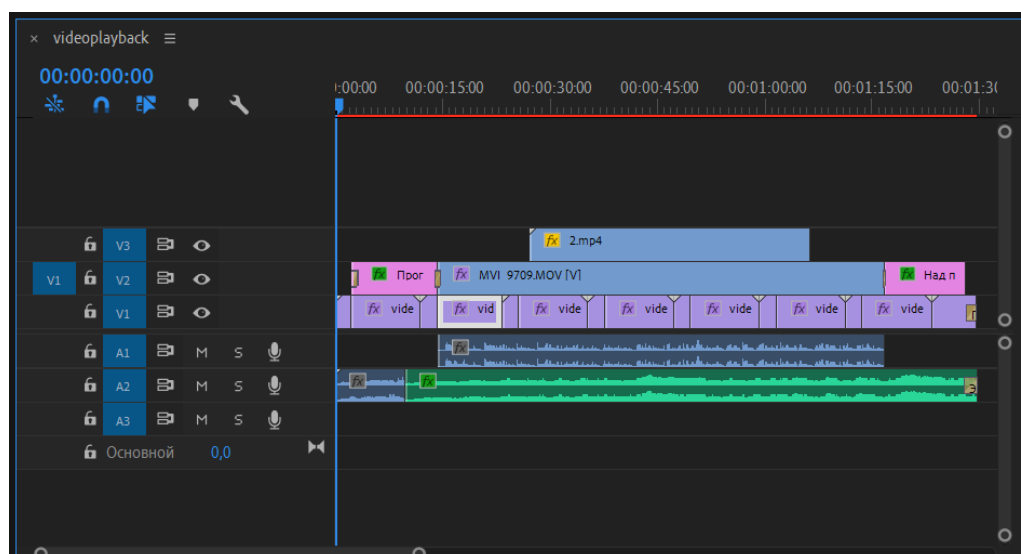


Рисунок 4.7 – Кінцевий результат тайм-лінії

Після всіх налаштування відео було експортовано у форматі .avi з розширенням 1920x1080.

### 4.3 Оцінка якості створеного сюжету

Після перегляду фінального варіанту створеного відео показує, що незважаючи на те, що у роботі не була застосована професійна техніка для освітлення, зйомки та програмного забезпечення, якість отриманого контенту є досить високою. Незважаючи на те, що отриманий продукт не є конкурентно спроможним у порівнянні з телевізійним випуском новин, проте є більш ніж задовільним для невеличкого або навіть середнього YouTube каналу.

Однак, можна виділити ряд значних недоліків. По-перше, неякісна тканина хромакею сильно відзначилася на якості відеосюжету, що в результаті далі відблиски на окремих частинах кадру. Тому для покращення якості потрібно використовувати більш цупку тканину, яка не буде просвічуватися та мнутися. Також хромакей краще закріплювати на спеціальному кріпленні, яке буде рівномірно його розтягувати, не створюючи нерівностей.

По-друге, відсутність звичного телесуфлеру призвела до того, що було помітно як ведуча читала текст. Для уникнення даної проблеми потрібно або використовувати мінітелесуфлер, який кріпиться на камеру, або ж вчити весь текст напам'ять, що у даному випадку не було зроблено для наочної демонстрації актуальних проблем при зйомці аматорського відео.

Також потрібно враховувати, що через невелику площу кімнати, в якій проходила зйомка, не було можливості запису відео різними планами.

Серед значних недоліків це, мабуть, все, але при комерційній зйомці можна замінити освітлювальні прилади та звукозаписуючу апаратуру на більш професійну.

## **Висновки до розділу**

У даному розділі створено аматорську домашню віртуальну студію та записано міні випуск новин. Описано конкретне обладнання та програмне забезпечення, що викристовувалося для створення випуску. Поетапно продемонстровано процес монтажу даного випуску. Встановлено найбільші недоліки на основі отриманого відео. Проведено порівняння даного випуску новин з випусками професійних телестудій та комерційних YouTube каналів. Наведено шляхи удосконалення домашньої студії новин.

## ВИСНОВКИ

В межах даної бакалаврської роботи було опрацьовано та проаналізовано технології виробництва телевізійних новин, встановлено, що до складу АСК входить: апаратно-студійні блоки (АСБ), апаратно-програмні блоки (АПБ), апаратна монтажу та звукозапису (АМЗ), апаратна відеозапису (АВЗ), апаратні позастудійних програм (АВП) та центральна апаратна (ЦА). Розглянуто види студій, їх розміри та яке обладнання в них застосовують. З'ясовано, що для освітлення студій найчастіше використовують флуоресцентне або люмінісцентне освітлення.

Проаналізовано системи автоматизації ефірного мовлення та розглянуто апаратно-програмні засоби віртуальної новинної телестудії. Проаналізовано основні стандарти цифрового телебачення та виділено головні переваги цифрового мовлення. Детально опрацьовано застосування різних мережних технологій при виробництві телевізійних новин, таких як : відеосервери, контролери випуску для створення плейлистів та системи архівування. Встановлено, що відеосервери поділяються на 4 рівня архітектури. З'ясовано, що нові технології на твердотільній пам'яті перевершують усі види систем зберігання, проте є найдорожчим видом носіїв. Проаналізовано апаратно-програмні засоби віртуальної новинної телестудії. Розглянуто види мереж, в яких працює програмне забезпечення: дворангова мережа (клієнт-серверна) та однорангова мережа (пірінгова). Встановлено основні протоколи зв'язку, на основі яких створюється програмне забезпечення для транспортування та обміну аудіовізуальним контентом, а саме: протоколи HTTP, BitTorrent та IP.

На прикладі вже існуючих новинних телестудій шляхом аналізу їх апаратного та програмного забезпечення було визначено основні шляхи удосконалення студійного новинного виробництва. В якості критеріїв для порівняння було використано основні параметри сучасної телестудії, а саме: камери, прилади освітлення та оформлення віртуальних студій. Встановлено, що найтехнологічнішою студією з точки зору освітлення є новинна студія телеканалу

«1+1», а по апаратурі для зйомок – то лідером серед розглянутих телеканалів є новинна студія телеканалу «Україна». Якщо ж говорити про оформлення віртуальної студії, то тут все не так однозначно, проте новинна студія російського телеканалу за рахунок використання не лише технології хромакей, а й відеостін та цифрових декорацій може претендувати на звання найбільш продуманої серед усіх розглянутих.

Створено власну віртуальну студію новин та записано мінісюжет прогнозу погоди. Описано використане обладнання, процеси зйомки та відеомонтажу в програмному забезпеченні Adobe Premiere Pro CC. Проаналізовано основні недоліки аматорського виробництва новинного контенту, а саме: неякісна тканина, яка використовувалась в якості хромакею, сильно просвічувалась і як наслідок створювала небажаний шум; відсутність хорошого телесуфлера, через що було помітно, як ведуча читає текст; до другорядних недоліків можна віднести якість освітлення та звукозапису, проте це не є критичною проблемою. Проведено порівняно даної студії до професіонального запису новин та до комерційного випуску новин на каналі YouTube. Встановлено, що при комерційному використанні потрібно замінити використану тканину на більш щупку, купити міні телесуфлер, який можна прикріпити на камеру та при бажанні можливо купити додаткове освітлення та професійний пристрій запису звуку.

Таким чином, можна зробити висновок, що дана студія новин повністю відповідає критеріям для аматорської домашньої студії, а при комерційному використанні можна перетворити її на напівпрофесійну.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Структура апаратно-студійного комплексу. URL: <http://um.co.ua/6/6-3/6-34575.html> (дата звернення: 15.04.2020)
2. Структура апаратно-студійного блоку. URL: [https://vue.gov.ua%D0-%90%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%BA](https://vue.gov.ua%D0-%90%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%BA) (дата звернення: 15.04.2020)
3. Різновиди АСБ. URL: <http://www.rrt.ua/concern-/index/history/lang/uk> (дата звернення: 15.04.2020)
4. ТЖК студії. URL: [https://otherreferats.allbest.ru/radio/00201252\\_0.html-#text](https://otherreferats.allbest.ru/radio/00201252_0.html-#text) (дата звернення: 16.04.2020)
5. Пересувна телевізійна станція. URL: <https://streampark.ru/blog/pered-vizhnaya-televizionnaya-stantsiya/> (дата звернення: 16.04.2020)
6. Розміри телестудій. URL: <https://infopedia.su/13xb521.html> (дата звернення: 17.04.2020)
7. Технічні аспекти телестудії. URL: <https://infopedia.su-/13xb522.html> (дата звернення: 17.04.2020)
8. Проектування безпроводових стільникових мереж зв'язку: навчальний посібник для виконання курсової роботи з дисципліни «Телекомунікаційні безпроводові системи» для студентів усіх форм навчання за напрямом підготовки 6.050903 «Телекомунікації» / НТУУ «КПІ» ; уклад.: В. В. Пілінський, П. В. Попович, С. М. Веретюк. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,52 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 69 с. URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21177> (дата звернення: 17.04.2020)
9. Технологія хромакей [Електронний ресурс] : конспект лекцій «Організація телевізійного виробництва»; уклад.: В.С. Лазебний, В.М. Бакіко, О.О. Омелянець. – електронні текстові дані (1 файл: 4,45мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 128-145с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789-/23649/1/OTV.PDF> (дата звернення: 18.04.2020)

10. Інфографіка. URL: [https://dep\\_jour.pnzgu.ru/files/dep\\_jour.pnzgu.ru/-/reva\\_infografika\\_up\\_2016\\_compressed.pdf](https://dep_jour.pnzgu.ru/files/dep_jour.pnzgu.ru/-/reva_infografika_up_2016_compressed.pdf) (дата звернення: 18.04.2020)
11. Історія автоматизації ефірного молення. URL: [https://learn.ztu.edu.ua/-/pluginfile.php/44784/mod\\_resource/content/1/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf](https://learn.ztu.edu.ua/-/pluginfile.php/44784/mod_resource/content/1/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf) (дата звернення: 21.04.2020)
12. Відеосервери. URL: [http://lib.broadcasting.ru/articles2/auxobor/video-servery\\_v\\_TVvesch\\_info\\_dlta\\_optimal\\_vybora](http://lib.broadcasting.ru/articles2/auxobor/video-servery_v_TVvesch_info_dlta_optimal_vybora) (дата звернення: 21.04.2020)
13. Системи архівування [Електронний ресурс] : конспект лекцій «Організація телевізійного виробництва»; уклад.: В.С. Лазебний, В.М. Бакіко, О.О. Омелянець. – електронні текстові дані (1 файл: 4,45мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 128-145с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789-/23649/1/OTV.PDF> (дата звернення: 22.04.2020)
14. Мережеві технології. URL: <http://www.4stud.info/networking/lecture-5.html> (дата звернення: 22.04.2020)
15. Протокол «HTTP». URL: <https://iit-web-lectures.readthedocs.io/ru/latest/www/http.html> (дата звернення: 23.04.2020)
16. Протокол «BitTorrent». URL: <https://ru.bmstu.wiki-/BitTorrent> (дата звернення: 23.04.2020)
17. Протокол «IP». URL: [https://ru.bmstu.wiki-/IP\\_\(Internet\\_Protocol\)](https://ru.bmstu.wiki-/IP_(Internet_Protocol)) (дата звернення: 23.04.2020)
18. Телевізійна графіка. URL: [https://dep\\_jour.pnzgu.ru/files/dep\\_jour.pnzgu.ru/-/reva\\_infografika\\_up\\_2016\\_compressed.pdf](https://dep_jour.pnzgu.ru/files/dep_jour.pnzgu.ru/-/reva_infografika_up_2016_compressed.pdf) (дата звернення: 24.04.2020)
19. Віртуальна студія. URL: <http://www.videoton.ru-/Articles/virtual.html> (дата звернення: 24.04.2020)
20. Обладнання віртуальної студії. URL: [http://lib.broadcasting.ru/articles2-/Oborandteh/ustrojstvo\\_TV\\_studii\\_A\\_Z](http://lib.broadcasting.ru/articles2-/Oborandteh/ustrojstvo_TV_studii_A_Z) (дата звернення: 24.04.2020)
21. Телеканал «CITI» студія «Дельта». URL: <https://comtel.ua/ru/projects-/2007/nova-velika-studiya-telekanalu-siti/> (дата звернення: 29.04.2020)

22. Новинна студія телеканалу «НТН». URL: <https://mik.tv/projects/the-news-studio-of-ntn-channel/> (дата звернення: 29.04.2020)
23. Новинна студія медіа-холдингу корпорації «UBG». URL: <https://comtel.ua/ru/projects/2012/osnovnaya-studiya-telekanala-ubg/> (дата звернення: 29.04.2020)
24. Новинна студія групи каналів «1+1». URL: <https://comtel.ua/ru/projects/2013/semochnyie-studii-novogo-veshhatelnogo-kompleksagruppyikanalov-1-1/> (дата звернення: 29.04.2020)
25. Камери в онлайн-студії радіо «Вести». URL: <https://comtel.ua/ru/projects/2014/bagatokamerna-tb-studiya-dlya-onlayn-movlennya/> (дата звернення: 30.04.2020)
26. Камери в онлайн-студії радіо «Ера». URL: <https://comtel.ua/ru/projects/2015/mnogokamernaya-universalnaya-studiya-dlya-onlayn-veshhaniya/> (дата звернення: 30.04.2020)
27. Камери у арабській новинній студії російської телекомпанії. URL: [http://www.jcgroup.tv/catalog/tvhardw/virtualnye\\_studii-/vendor\\_vizrt/-464/](http://www.jcgroup.tv/catalog/tvhardw/virtualnye_studii-/vendor_vizrt/-464/) (дата звернення: 30.04.2020)
28. Камери у новинній студії телеканалу «Україна». URL: <https://comtel.ua/ru/projects/2012/na-telekanali-ukrayina-pobudovano-novi-potuz-hnosti-u-hd-formati-u-kiyivskiy-studiyi/> (дата звернення: 30.04.2020)
29. Віртуальна студія каналу «Некст ТВ». URL: <https://mik.tv/projects/tv-studio-next-tv/> (дата звернення: 01.05.2020)
30. Віртуальна студія медіахолдингу «ES Group». URL: <https://comtel.ua/ru/projects/2008/virtualna-studiya-ta-aparatnostudiy-niy-blok-esg/> (дата звернення: 01.05.2020)
31. Віртуальна студія російської компанії. URL: <https://tvkinoradio.ru/article/article7777-kak-rabotaet-russia-today-studii-videosteni-i-avtomatizaciya> (дата звернення: 01.05.2020)



Додаток А

**SUMMARY**

The Science & Technical Research Laboratories (STRL) has been studying the virtual studio concept with the aim of attaining new powers of visual expression for studio program productions. This study has entailed construction of new kinds of virtual studio systems, including an image-based virtual studio, the Axivision camera, and an "invisible light" system, together with creating new techniques, such as virtual set generation based on actual images and three-dimensional composition of and interaction between performers and virtual set images. The fruits of STRL's research have already contributed to making a wide range of program productions, including the HDTV program "Beautiful Japan Special" broadcast in January 2003 and the regular TV live program "By Your Side for 50 Years" broadcast in February 2003. The present virtual studio system is capable of generating real-time natural-looking composite images and high-quality video, even for live program productions. This paper will report on virtual studio research trends and give an overview of STRL's research and development, as well as present actual program production cases.

Studio program production for TV broadcasting generally follows a specific sequence. First, A studio set is constructed and the lighting on the studio set is adjusted. Next, cameras are used shoot the performers on the set. A virtual studio system, which generates computer-graphics images of a studio set instead of using an actual set and composes such CG images with camera images of the performers, has been employed in many program productions. The anticipated effect of a virtual studio is not only the elimination of an actual studio set, but also the creation of new visual effects through CG. The dramatic rise in computer performance in recent years has led to virtual studios becoming commonplace, and they have been especially popular for weather forecasting, sports reporting, and educational programs. These programs can benefit from effective CG images that provide visual aids for or attract interest in what is being presented. On the other hand, the real-time generation of composite images has serious issues related to sensations of incongruity. Examples of such incongruity include the quality difference between CG and actual-shot images, or acting difficulties when performers have no physical set around them. To deal with these issues, the Science & Technical Research Laboratories (STRL) has been conducting studies on an advanced virtual studio system,

through which compositions of an actual set and a virtual space can produce natural-looking scenes in a short time. The technologies for achieving this capability include an "Image-based Virtual Studio", which composes natural-looking images using actual-shot images, an "Axi-vision Camera", which directly provides the means to perform real-time three-dimensional composition of images from a virtual set, CG characters, a technology that obviates the need for a special blue background, and an "Invisible Light" system, which can present information, such as a CG's location and a CG character's shadow or silhouette, to a performer with no influence on the output video data. Based on these technologies, we have developed new production techniques and video production concepts, which have been used in several programs. The success of these programs verified that the system enabled more efficient and effective production in comparison with conventional production methods. This paper presents virtual studio system trends, three of the new virtual studio technologies developed by STRL, and production examples of these technologies.

It has been nearly a decade since the first virtual studio systems began to be used in regular TV program production. During this period, CG rendering technology has advanced rapidly; for example, the release of the HDTV virtual studio system accompanied the launch of digital BS broadcasting services in Japan. Incredible progress has also been made in the area of sensing technology, which now can perform accurate real-time measurements of camera positions. Such advances, especially the ability to use crane cameras to do dynamic camerawork in real-time, has enabled virtual studios to be used in ordinary programs. Popular video expression techniques include superimposing CG characters or charts in front of performers who are being shot on a regular studio set, without the use of the blue chroma-keying composition technique. Especially in information and news programs, a virtual studio is usually incorporated in only part of the program. When combined with the aforementioned crane shots, it realizes natural looking scenes of which viewers are not even aware they are viewing composite images in The Science & Technical Research Laboratories (STRL) has been studying the virtual studio concept with the aim of attaining new powers of visual expression for studio program productions. This study has entailed construction of new kinds of virtual studio

systems, including an image-based virtual studio, the Axivision camera, and an "invisible light" system, together with creating new techniques, such as virtual set generation based on actual images and three-dimensional composition of and interaction between performers and virtual set images. The fruits of STRL's research have already contributed to making a wide range of program productions, including the HDTV program "Beautiful Japan Special" broadcast in January 2003 and the regular TV live program "By Your Side for 50 Years" broadcast in February 2003. The present virtual studio system is capable of generating real-time natural-looking composite images and high-quality video, even for live program productions. This paper will report on virtual studio research trends and give an overview of STRL's research and development, as well as present actual program production cases. Broadcast Technology no.21, Winter 2005 C NHK STRL 7 Feature a virtual studio. One such presentation uses a real set around the performers and a virtual studio for distant views, such from a window looking into the actual set. The use of virtual studios is expected to find wider application as technology improves and new production methods are created. In such an environment, STRL's studies on virtual studios have concentrated on naturalness of video composition. To us, "Natural video composition" is a phrase indicating not only a production technique that seamlessly combines actual-shot images with a virtual studio set, but also includes the aspects of three-dimensional composition of the performer and CG images and their interactions. The respective technologies that have been developed around this idea are introduced below.

The application of an advanced virtual studio system to actual program production has revealed a number of new production styles that are difficult or impossible to achieve in a conventional studio environment. Conventional virtual studios cannot provide the final output video at the time of shooting, and their product requires timeconsuming post-production editing work. One significant feature of this new technology is that it allows program producers to obtain composed video images during shooting without the need for post-production. To promptly meet demands for a production capability with a high degree of versatility, our future work will involve the enhancing the user interface and improving the element technologies to give them better functionality. We also want to improve the virtual studio system so that it can produce programming conveying a strong

sense of reality and featuring seamless video compositions. Not only must we improve the control methods for the virtual environment, such as how to make the CGs appear more realistic; we need to account for the real environment in relation to the virtual environment. At present, we are developing an image composing system using omnidirectional illumination to give virtual environment lighting information to a subject during actual shooting. We are determined to create a system that is capable of total control of both virtual and real environments.